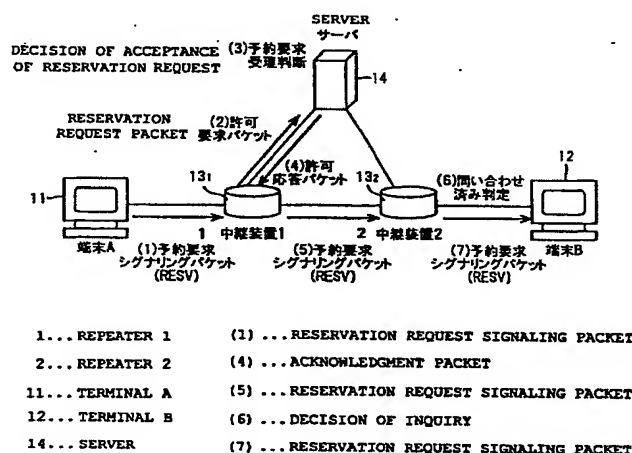


<b>(51) 国際特許分類6</b> <b>H04L 12/56, 12/28</b>	<b>A1</b>	<b>(11) 国際公開番号</b> <b>WO00/69129</b>  <b>(43) 国際公開日</b> 2000年11月16日(16.11.00)
<b>(21) 国際出願番号</b> PCT/JP99/02396  <b>(22) 国際出願日</b> 1999年5月10日(10.05.99)  <b>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)</b> 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED)[JP/JP] 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa, (JP) <b>(72) 発明者 ; および</b> <b>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ)</b> 加納慎也(KANO, Shinya)[JP/JP] 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa, (JP) <b>(74) 代理人</b> 齋藤千幹(SAITO, Chimoto) 〒262-0033 千葉県千葉市花見川区幕張本郷1丁目 14番10号 幸栄パレス202 齋藤特許事務所 Chiba, (JP)		<b>(81) 指定国</b> JP, US  <b>添付公開書類</b> 国際調査報告書

**(54) Title: NETWORK DEVICE, APPARATUS FOR CONTROLLING NETWORK DEVICE, AND METHOD OF RESOURCE RESERVATION**

**(54) 発明の名称** ネットワーク機器、ネットワーク機器制御装置及び資源予約方法



**(57) Abstract**

A signaling packet for reserving resources of a repeater located between terminals is transmitted from one terminal to another. Upon receiving the signaling packet, the repeater inquires the availability of a resource of the server. In response to the inquiry, the server determines whether the resource is available or not by referring to the stored reference information, and sends the result to the repeater. If the resource is available, the repeater reserves the resource and sends another terminal a signaling packet including the inquired information. When receiving the signaling packet including the inquired information, the repeater reserves the resource without asking the server.

1つの端末より他方の端末へ向けて、端末間の経路上に存在する中継装置の資源を予約するためのシグナリングパケットを送信し、該シグナリングパケットを受信した中継装置よりサーバに資源予約の可否を問い合わせ、該問い合わせによりサーバでは、予め記憶してある参照情報を用いて資源予約を許可するか否かの判定を行い、判定結果を中継装置に応答し、中継装置では、サーバより資源予約を許可する応答を受信すれば資源予約のための処理を行い、かつ、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを通信相手端末側に送出し、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを受信した中継装置では、サーバに資源予約の可否の問い合わせをすることなく資源予約の処理を行う。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ		共和国	TT	トリニダッド・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	UZ	ウズベキスタン
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	VN	ヴェトナム
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	YU	ユーゴスラヴィア
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	ZA	南アフリカ共和国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク		
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール		
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ		
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー		
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

-1-

## 明 細 書

## ネットワーク機器、ネットワーク機器制御装置及び資源予約方法

## 技術分野

本発明はネットワーク機器、ネットワーク機器制御装置及び資源予約方法に係り、特に、2つの端末間の経路上に存在するネットワーク機器の資源を確保してから該端末間で通信を行う通信システムにおけるネットワーク機器、ネットワーク機器制御装置及び資源予約方法に関する。

## 背景技術

ネットワークで提供されるサービスの1つとして、通信品質を保証するための資源予約サービスがある。従来、この品質保証サービスを実現するために、RSVP (Resource Reservation Protocol) と呼ばれるプロトコルが用いられてきた。RSVPでは、予約を要求する端末が通信相手の端末へRESVパケット(reserveパケット)を送信する。そして、予約要求を行った端末とその通信相手端末間の経路上にある中継装置(ルータ等)はRESVパケットを中継するとともに、RESVパケット中の予約条件(帯域、優先度など)に従って自中継装置内の資源の予約(確保)を行う。そして、RESVパケットが最終的に相手端末に到着したとき、予約要求端末と相手端末間のすべての中継装置で資源が確保され、その間で所要の通信品質を保証するための通信が可能になる(資源予約サービスが提供される)。

しかし、このRSVPでは、シグナリングパケット (RESVパケット) が発生した順番に、つまり、資源予約(サービス)が要求される順番に中継装置内の資源を確保していく。このため、重要なユーザや重要なアプリケーションに資源を割り当てるような選択的な資源割り当てを行うことができない問題があった。

そこで、資源予約サービスを管理するサーバを設け、該サーバに資源予約の許可、不許可を判断させ、中継装置は該サーバの判断に従って資源割り当てを行う手法が取られている。

図24は従来のサーバを用いた通信システムにおける資源予約方法の説明図である。かかるシステムにおいて、

(1) 端末(ユーザ)Aは、予約要求パケット (RESVパケット) を中継装置(ルータ) R1 に送信する。

-2-

(2) 予約要求パケット (RESV) を受信した中継装置 R 1 は、予約要求を受理してよいか否かをサーバ S V R へ問い合わせる。

(3) 問い合わせを受けたサーバ S V R は、予約要求を送信した端末 A に予約の権利があるか否かを判定する。

(4) 予約要求を送信した端末 A に予約の権利があれば、サーバ S V R は中継装置 R 1 に予約を許可することを通知する。

(5) 予約許可を受けた中継装置 R 1 は端末 A から受信した予約要求パケット (RESV) を次の中継装置 R 2 に転送する。

(6) (2) と同様に、予約要求パケット (RESV) を受信した中継装置 R 2 は、予約要求を受理してよいか否かをサーバ S V R へ問い合わせる。

(7) (3) と同様に問い合わせを受けたサーバ S V R は、予約要求を送信した端末 A に予約の権利があるか否かを判定する。

(8) (4) と同様に、予約要求を送信した端末 A に予約の権利があれば、サーバは中継装置 R 2 に予約を許可することを通知する。

(9) (5) と同様に、予約許可を受けた中継装置 R 2 は、端末 A から受信した予約要求パケット (RESV) を次の中継装置に転送する。

(10) 最終的に RESV パケットを通信相手端末 B が受信すると、予約が終了する。つまり、予約要求端末 A と通信相手端末 B との間のすべての中継装置 R 1 ~ R 2 で資源が確保され、予約要求端末 A と通信相手端末 B の通信品質が保証される (資源予約サービスが提供される)。

しかしながら、従来の資源予約方法では、シグナリングパケットが中継装置に到着する度に、該中継装置よりサーバに予約要求を許可してよいか否かの問い合わせを行うものである。このため、シグナリングパケットが相手端末に到達するまでに複数回の問い合わせパケット及び応答パケットの送受が必要になってトラフィックが増加すると共に、複数回の問い合わせ及び応答処理による処理遅延が増加する問題が発生する。

以上から本発明の目的は、第 2 番目以降の中継装置からサーバへの資源予約許可の問い合わせを省略できるようにし、これにより、トラフィックの増加及び処理遅延時間の増加を防止することである。

本発明の別の目的は、資源予約の権利にグレード（優先度）を付けて中継装置に資源予約許可をするようにして、ユーザに応じたよりきめ細かなサービス管理を行うことである。

本発明の別の目的は、シグナリングパケットに挿入する問い合わせ済み情報を暗号化することにより、悪意の中継装置が勝手に問い合わせ済み情報を付加できないようにすることである。

本発明の別の目的は、通信端末間の経路上の全てのの中継装置で資源確保が可能な場合にのみ資源予約許可の応答をするようにし、これにより確実に各中継装置が資源確保ができ、しかも、トラフィックの増加を抑制することである。

#### 発明の開示

ネットワークを構成するルータ等の中継装置（ネットワーク機器）と、中継装置からの要求に対して所定の処理を行って応答するサーバ（ネットワーク機器制御装置）を備え、2つの端末間の経路上に存在する中継装置の資源を確保してから該端末間で通信を行う通信システムにおいて、以下の(1)~(5)により従って資源予約する。

(1) 一方の端末は他方の端末へ向けて、端末間の経路上に存在する中継装置の資源を予約するためのシグナリングパケットを送信する。

(2) 該シグナリングパケットを受信した最初の中継装置はサーバに資源予約の可否を問い合わせる。

(3) 該問い合わせによりサーバは、予め記憶してある参照情報を用いて資源予約を許可するか否かの判定を行い、判定結果を中継装置に応答する。

(4) 中継装置は、サーバより資源予約を許可する応答を受信すれば資源予約のための処理を行い、かつ、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを前記他方の端末側に送出する。

(5) 問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを受信した第2番目以降の中継装置は、サーバに資源予約の可否の問い合わせをすることなく資源予約の処理を行い、かつ、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを前記他方の端末側に送出する。

以上のようにすれば、第2番目以降の中継装置とサーバ間での資源予約許可の

-4-

問い合わせ及び応答を省略でき、これにより、トラフィックの増加及び処理遅延時間の増加を防止できる。この場合、サーバは優先度を付けて資源予約を許可するようにすれば、ユーザに応じたよりきめ細かなサービス管理ができる。例えば、優先度の高いユーザに優先的に資源割り当てを行うことができる。又、シグナリングパケットに挿入する問い合わせ済み情報を暗号化するようにすれば、正当な中継装置のみが問い合わせ情報を挿入でき、悪意の中継装置が勝手に問い合わせ済み情報を付加する事態を回避できる。

又、サーバは各中継装置の資源状態を保持し、資源予約の問い合わせにより通信端末間の経路上の中継装置を求め、該経路上の全ての中継装置で資源確保が可能であるか否かを前記中継装置の資源状態を参照して判定し、全ての中継装置で資源確保が可能であれば、資源予約許可の応答をするようにする。このようにすれば、確実に各中継装置は資源確保ができ、通信端末間での通信が可能になる。又、いずれかの中継装置において資源確保が不可能な場合は、第2番目以降の中継装置へシグナリングパケットを送信する必要があるため、トラフィックの増加を抑えることができる。

本発明は、資源予約の許可をサーバに問い合わせ、その許可応答に基づいて通信する場合に限らず、その他のサービスの提供あるいはサービスの開始をサーバに問い合わせ、サーバからの許可応答に基づいて通信を行う場合にも適用できる。

#### 図面の簡単な説明

図1はネットワークの全体の構成図である。

図2は中継装置の構成図である。

図3はパケット構造図である。

図4は資源管理テーブル例である。

図5はサーバの構成図である。

図6はサーバに格納されているユーザ情報例である。

図7は第1実施例の資源予約処理フローである。

図8は各種パケット構造説明図である。

図9は第2実施例の資源予約処理フローである。

図10は第2実施例の許可応答パケットの構造例である。

図11は第3実施例の資源予約処理フローである。

図12は優先度を考慮した資源確保処理フローである。

図13は資源管理テーブル例である。

図14は各種パケット構造説明図である。

図15は第4実施例の資源予約処理フローである。

図16は第4実施例の許可応答パケットの構造例である。

図17は第5実施例のサーバ構成図である。

図18はサーバに格納されているルータ情報例である。

図19はネットワーク機器のトポロジを示す図表である。

図20は第5実施例のサーバの予約許可判定処理フローである。

図21は第6実施例の資源予約処理フローである。

図22は第6実施例のシグナリングパケットの構成例である。

図23はシーケンシャル番号を備えたシグナリングパケットを用いた時の手順説明図である。

図24は従来のサーバを用いた資源予約方法の説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

##### (A) ネットワークの全体構成

##### (a) 全体構成

図1は本発明を適用できるネットワークの全体構成図であり、11、12はパソコン等のエンド端末（ホスト装置）、13<sub>1</sub>～13<sub>2</sub>はネットワークを構成するルータなどの中継装置、14は中継装置13<sub>1</sub>～13<sub>2</sub>から資源予約の問い合わせがあったとき、所定の処理を行って予約許可／不許可を応答するサーバである。図では、端末11、12間で通信するものとし、その間の経路上の中継装置は2台であるとした場合であるが、本発明はかかるシステムに限るものではない。

端末間で通信する場合、端末が要求する資源（例えば帯域）を経路上の各中継装置13<sub>1</sub>、13<sub>2</sub>が確保し、しかる後、該端末間で通信を行う。このため、本発明では、資源確保を以下の手順で行う。

(1) 資源予約を要求する端末（ユーザ）11は、所望の帯域を要求するシグナ

リングパケット (RESVパケット) を通信相手の端末 1 2 へ送信する。

(2) シグナリングパケットを最初に受信した中継装置 1 3<sub>1</sub> は、資源予約サービスを管理しているサーバ 1 4 へ資源予約要求を許可してよいか否かを問い合わせる許可要求パケットを送信する。

(3) 許可要求パケットを受信したサーバ 1 4 は、資源予約要求を許可してよいか否かをデータベースに保持しているユーザ情報等を参照して判断する。

(4) 許可する場合には、中継装置 1 3<sub>1</sub> へ許可応答パケットを送信し、予約要求許可を通知する。予約要求許可を指示する許可応答パケットを受信すれば、中継装置 1 3<sub>1</sub> は端末 1 1 より要求された資源 (帯域) を確保するための処理を行う。

。

(5) 中継装置 1 3<sub>1</sub> は要求された資源 (帯域) を確保できれば、シグナリングパケットに問い合わせ済み情報 (既にサーバへの資源予約許可の問い合わせが行われていることを示す情報) を添付し、次の中継装置 1 3<sub>2</sub> へ送信する。

(6) 中継装置 1 3<sub>2</sub> は問い合わせ済み情報が添付されたシグナリングパケットを受信すれば、サーバ 1 4 へ資源予約許可の問い合わせをせずに直ちに端末から要求されている資源 (帯域) を確保するための処理を行う。

(7) そして、中継装置 1 3<sub>2</sub> は要求された資源 (帯域) を確保できれば、問い合わせ済み情報が添付されたシグナリングパケットを次の中継装置へ送信する。

以後、同様にして最終的に資源予約を要求した端末 1 1 の通信相手端末 1 2 がシグナリングパケットを受信することによって資源予約サービスが完了する。

#### (b) 中継装置

図 2 は中継装置の構成図である。1 3 a、1 3 b はパケット受信部、パケット送信部であり、IP (internet Protocol) に従ったパケット (シグナリングパケットやデータパケット) を送受信するものである。IP パケットは図 3 に示すように IP ヘッダ 2 1 とデータ部 2 2 で構成されている。1 3 c はシグナリング処理部であり、受信したシグナリングパケットの分析、サーバへの問い合わせ要否判定、アドミSSION処理部に対する資源確保指示、シグナリングパケットの生成指示等のシグナリング処理を実行する。1 3 d はシグナリングパケット生成部であり、シグナリング処理部 1 3 c からの指示により、資源予約許可の問い合わせを行う



-7-

許可要求パケットを作成してサーバに送出すると共に、シグナリングパケットを生成して次の中継装置に送出する。13eは宛先IPアドレスよりパケット送出ルートを決断するためのルーチング情報を保持するルーチングテーブル、13fは中継装置の資源およびその使用状況を管理する資源管理テーブル、13gは資源確保の制御を行う資源確保処理部、13hは受信したデータパケットの宛先IPアドレス及びルーチングテーブルを参照してパケット送出ルートを決断して送出するデータ通信部である。

資源管理テーブル13fは図4(a)、(b)に示すように、帯域管理テーブル13f-1と割当済み帯域管理テーブル13f-2を有している。帯域管理テーブル13f-1は、中継装置の最大使用可能帯域F、割り当て済み帯域Fa、残り帯域Fe(= F - Fa)を管理するもの、割当済み帯域管理テーブル13f-2はパケット識別子と割当帯域の対応を管理するものである。パケット識別子としては、発信元IPアドレスあるいは発信元IPアドレス/宛先IPアドレスの組み合わせを使用できる。あるパケット識別子に帯域fを割り当てれば、(a)のテーブルにおいて、割り当て済み帯域Faをf増加し、残り帯域Feをf減少し、かつ、(b)のテーブルにおいて、該パケット識別子に対応して割り当て帯域fを登録する。又、割り当て帯域fのパケット識別子の通信が終了すれば、(a)のテーブルにおいて、割り当て済み帯域Faをf減少し、残り帯域Feをf増加し、かつ、(b)のテーブルにおいて該パケット識別子と割り当て帯域fの対応を削除する。

#### (c) サーバ

図5はサーバ14の構成図である。サーバ14は、①資源予約の許可/不許可を判断するために必要な各種情報を記憶するデータベース部14a、②中継装置から資源予約の許可/不許可を問い合わせるパケットを受信する許可要求パケット受信部14b、③許可要求パケットを受信した時、データベース部14aの情報を参照して資源予約の許可/不許可を判定する予約許可判定処理部14c、④資源予約の許可/不許可を示す情報を含むパケットを生成する許可応答パケット生成部14d、⑤許可応答パケットを中継装置に送信する許可応答パケット送信部14eを有している。

データベース14aは、トポロジ/経路情報及び機器固有情報を保持する網リ

ソース情報保持部14a-1、ユーザ情報などを保持するポリシー情報保持部14a-2を備えている。図6はユーザ情報例であり、ユーザ(端末)Aの属性とし、①ユーザ識別子(端末のIPアドレス)、②ユーザがネットワークを利用する時の優先度、③ユーザがネットワークを使用するときの帯域、④その他のユーザ固有情報を保持している。尚、トポロジ情報や機器固有情報は説明上必要になった時点で説明する。

### (B) 第1実施例

図7は本発明の第1実施例の資源予約処理フローであり、(a)は中継装置の処理フロー、(b)はサーバの処理フローである。

図8は第1実施例で使用する各種パケット構造説明図であり、(a)はシグナリングパケット、(b)は許可要求パケット、(c)は許可応答パケットであり、それぞれIPパケット(図2参照)と同一の構成を備え、IPヘッダ21及びデータ部22の一部のみ示している。

#### (a) パケット構成

発信元端末や各中継装置から送出するシグナリングパケットは、図8(a)に示すように、IPヘッダ部21に①宛先アドレス(宛先端末アドレス)、②送信元アドレス(送信元端末アドレス)を有し、データ部22に①パケットタイプ(資源予約要求パケット)、②問い合わせ済み情報(資源予約の許可/不許可をサーバに問い合わせ済みであるか否かを示すフラグ情報)、③シグナリングパケットが対象としているデータパケットの識別情報、④データパケット品質情報を有している。ただし、②の問い合わせ済み情報は、必ずしも発信元端末からのシグナリングパケットに含まれている必要はない。

データパケット識別情報として、宛先アドレス、送信元アドレス、プロトコル種別、宛先ポート番号、送信元ポート番号などがあるが、これらは全て必要でなく適宜組み合わせ、例えば宛先アドレスと送信元アドレスの組み合わせをデータパケット識別情報とすることができる。又、データパケット品質情報としては、要求中継遅延、要求帯域、要求優先度等があるが、任意の1以上の品質、例えば帯域のみを要求品質とすることができる。

中継装置から送信する資源予約の許可/不許可を問い合わせるパケット(許可

要求パケット)は、図8(b)に示すように、IPヘッダ部21に①宛先アドレス(サーバアドレス)、②送信元アドレス(中継装置アドレス)を有し、データ部22に①パケットタイプ(許可要求パケット)、②データパケット識別情報、③データパケット品質情報を有している。

サーバより送信する資源予約の問い合わせに対する応答パケットは、図8(c)に示すように、IPヘッダ部21に①宛先アドレス(中継装置アドレス)、②送信元アドレス(サーバアドレス)を有し、データ部22に①パケットタイプ(許可応答パケット)、②許可判定情報(許可または不許可を示す情報)を有している。

#### (b) 資源予約処理

図7の処理フローにおいて、初期後、中継装置13はシグナリングパケットの受信待ち(ステップ101)、サーバ14は許可要求パケットの受信待ちになっている(ステップ201)。

かかる状態において、中継装置13はシグナリングパケットを受信すると、そのパケットタイプを参照して資源予約用パケットであるかチェックし、資源予約用パケットであれば、問い合わせ済みフラグがセットされているかチェックする(ステップ102)。問い合わせ済みフラグがセットされていないければ、中継装置13は許可要求パケットを作成してサーバ14に資源予約の許可/不許可を問い合わせ(ステップ103)、しかる後、許可応答パケットの受信待ちになる(ステップ104)。

サーバ14は、許可要求パケットを受信すれば、データパケット識別情報より送信元端末のIPアドレスを識別し、かつ、要求資源(例えば要求帯域)を認識する。ついで、データベース部14aに記憶してあるユーザ情報を参照し、発信元端末(ユーザ)が要求帯域を使用して通信する権利を有しているかチェックする。例えば、ユーザに許容されている帯域(ユーザ帯域)が要求帯域より大きいチェックし、ユーザ帯域が要求帯域より大きければ予約許可、小さければ予約不許可と判定する(ステップ202)。サーバ214は判定結果を含む応答パケットを作成して中継装置13に送信する(ステップ203)。

中継装置13は応答パケットを受信すれば、予約許可及び予約不許可のいずれ

が指示されているかチェックし（ステップ105）、予約不許可が指示されていれば資源予約サービスを拒否し（ステップ106）、以後、処理を終了して次のシグナリングパケットの受信を待つ。

一方、ステップ105において、予約許可が指示されていれば資源確保制御を実行し、要求帯域の確保が可能であるか否かを判断する（ステップ107、108）。たとえば、資源管理テーブル（図4（a））を参照して要求帯域の空きが存在するかチェックする。

帯域確保ができなければ、資源予約サービスを拒否し（ステップ106）、以後、処理を終了して次のシグナリングパケットの受信を待つ。資源確保が可能であれば資源管理テーブル（図4（a）、（b））を更新し、問い合わせ済みフラグをセットしてなるシグナリングパケットを作成し、宛先端末側に送信する（ステップ109）。尚、このシグナリングパケットはステップ101で受信したシグナリングパケットにおいて問い合わせ済みフラグをセットに変更したものである。

一方、ステップ102において、シグナリングパケットの問い合わせ済みフラグがセットされていれば、サーバに資源予約の許可／不許可の問い合わせをすることなく直ちに資源確保制御を実行し、要求帯域の確保が可能であるか否かを判断する（ステップ111、112）。

帯域確保ができなければ、資源予約サービスを拒否し（ステップ106）、以後、処理を終了して次のシグナリングパケットの受信を待つ。資源確保が可能であれば資源管理テーブルを更新し、受信したシグナリングパケット（問い合わせ済みフラグがセットされているシグナリングパケット）を宛先端末側に送信する（ステップ113）。

以上のようにすれば、第2番目以降の中継装置とサーバ間での資源予約許可の問い合わせを省略でき、これにより、トラフィックの増加及び処理遅延時間の増加を防止できる。

以上では、ユーザより資源として所定の帯域のみが要求された場合であるが、所定優先度P、所定帯域Bが要求された場合は、サーバはユーザ情報を参照し、ユーザに要求優先度以上の優先度及び要求帯域以上の帯域が許可されている場合

に限り資源予約を許可し、それ以外は資源予約を不許可とする。

### (C) 第2実施例

第1実施例ではシグナリング packets を中継装置で作成したが、サーバにおいて問い合わせ済み情報を含むシグナリング packets を作成し、許可応答 packets に該シグナリング packets を格納して中継装置に送信し、中継装置が該許可応答 packets に含まれるシグナリング packets を抽出して相手端末側に送出するように構成することもできる。このようにすれば、不正の中継装置が勝手に問い合わせ済みフラグをセットしたシグナリング packets を送出して通信することを防止することができる。

図9は第2実施例の資源予約処理フローで、第1実施例のフローと同一ステップには同一番号を付している。

図10は第2実施例において使用する許可応答 packets の説明図であり、第1実施例の許可応答 packets (図8(c) 参照) の情報に加えて、問い合わせ済み情報を含むシグナリング packets が含まれている。

図9において、初期後、中継装置13はシグナリング packets の受信待ち(ステップ101)、サーバ14は許可要求 packets の受信待ちになっている(ステップ201)。

かかる状態において、中継装置13はシグナリング packets を受信すると、packet タイプを参照して資源予約用 packet であるかチェックし、資源予約用 packet であれば、問い合わせ済みフラグがセットされているかチェックする(ステップ102)。問い合わせ済みフラグがセットされていなければ、中継装置13は許可要求 packets を作成してサーバ14に資源予約の許可/不許可を問い合わせ(ステップ103)、しかる後、許可応答 packets の受信待ちになる(ステップ104)。

サーバ14は、許可要求 packets を受信すれば、データ packet 識別情報より送信元端末のIPアドレスを識別し、かつ、要求資源(例えば要求帯域)を認識する。ついで、データベース部14aに記憶してあるユーザ情報を参照して、発信元端末(ユーザ)が要求帯域で通信する権利を有しているかチェックする。ユーザに許容されている帯域(ユーザ帯域)が要求帯域より大きければ予約許可、小

さければ予約不許可と判定する（ステップ202）。

サーバ214は予約不許可であれば、第1実施例と同様の応答パケット（図8（c））を作成して中継装置13に送信する（251，253）。しかし、予約許可であれば、問い合わせ済みフラグをセットしてなるシグナリングパケットを作成し（ステップ252）、ついで、該シグナリングパケットをデータ部に有する許可応答パケット（図10参照）を作成して中継装置13に送信する（253）。

中継装置13は許可応答パケットを受信すれば、予約許可及び予約不許可のいずれが指示されているかチェックし（ステップ105）、予約不許可が指示されていれば資源予約サービスを拒否し（ステップ106）、以後、処理を終了して次のシグナリングパケットの受信を待つ。

一方、予約許可が指示されていれば、ステップ107以降の処理を実行する。そして、要求帯域を確保した後、受信した許可応答パケット中に含まれるシグナリングパケットを宛先端末側に送信し（ステップ151）、以後、次のシグナリングパケットの受信を待つ。

尚、ステップ102において問い合わせ済みフラグがセットされていれば第1実施例と同様にステップ111以降の処理を行う。

#### （D）第3実施例

第1実施例では中継装置13からの問い合わせに対してサーバ14は資源予約の許可、不許可を判定し、判定結果を中継装置に通知するだけであったが、優先度を付けて資源予約を許可することによりユーザに応じたよりきめ細かなサービス管理が可能になる。

図11は優先度を付けて資源予約を許可をする第3実施例の資源予約処理フローであり、図7の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。図12は優先度を考慮した中継装置の資源確保処理フロー、図13は第3実施例の資源管理テーブル例、図14は第3実施例の各種パケット構成例である。

資源管理テーブルは図13に示すように、第1実施例の資源管理テーブル（図4）とほぼ同様の内容を管理しているが、割当済み帯域管理テーブル13f-2においてパケット識別子、優先度、割当帯域の対応を管理する点で異なる。又、各パ

ケットは図14に示すように第1実施例のケット（図8）とほぼ同様の構成を備えているが、(1) シグナリングケットのデータ部22に優先度項目欄が設けられている点、(2) 許可応答ケットに優先度が付加されている点異なる。

(a) 資源予約処理

初期後、中継装置13はシグナリングケットの受信待ち（ステップ101）、サーバ14は許可要求ケットの受信待ちになっている（ステップ201）。

かかる状態において、中継装置13はシグナリングケットを受信するとケットタイプを参照して、資源予約用ケットであるかチェックし、資源予約用ケットであれば、問い合わせ済みフラグがセットされているかチェックする（ステップ102）。問い合わせ済みフラグがセットされていなければ、中継装置13は許可要求ケットを作成してサーバ14に資源予約の許可／不許可を問い合わせ（ステップ103）、しかる後、許可応答ケットの受信待ちになる（ステップ104）。

サーバ14は、許可要求ケットを受信すれば、データケット識別情報より送信元端末のIPアドレスを識別し、かつ、要求資源（例えば要求帯域）を認識する。ついで、データベース部14aに記憶してあるユーザ情報を参照し、発信元端末（ユーザ）が、要求帯域を使用して通信する権利があるかチェックする。ユーザに許容されている帯域（ユーザ帯域）が要求帯域より大きければ予約許可、小さければ予約不許可と判定し（ステップ202）、ユーザ情報より優先度を求める（ステップ261）。優先度が求めれば、サーバ14は該優先度を含む許可応答ケット（図14（c））を作成して中継装置13に送信する（ステップ203）。

中継装置13は許可応答ケットを受信すれば、予約許可及び予約不許可のいずれが指示されているかチェックし（ステップ105）、予約不許可が指示されていれば資源予約サービスを拒否し（ステップ106）、以後、処理を終了して次のシグナリングケットの受信を待つ。

一方、ステップ105において、予約許可が指示されていれば優先度を考慮した後述の資源確保制御を実行し、要求帯域の確保が可能であるか否かを判断する（ステップ107'，108'）。

帯域確保ができなければ、資源予約サービスを拒否し（ステップ106）、以後、処理を終了して次のシグナリングパケットの受信を待つ。

資源確保が可能であれば資源管理テーブル（図13（a）、（b））を更新し、問い合わせ済みフラグ及び優先度をセットしたシグナリングパケットを作成し、宛先端末側に送信する（ステップ109'）。このシグナリングパケットはステップ101で受信したシグナリングパケットの問い合わせ済みフラグをセットに変更し、かつ、サーバから受信したシグナリング優先度を含めたものである。

一方、ステップ102において、シグナリングパケットの問い合わせ済みフラグがセットされていれば、サーバに資源予約の許可／不許可の問い合わせをすることなく直ちに後述する資源確保制御を実行し、要求帯域の確保が可能であるか否かを判断する（ステップ111'、112'）。

帯域確保ができなければ、資源予約サービスを拒否し（ステップ106）、以後、処理を終了して次のシグナリングパケットの受信を待つ。

資源確保が可能であれば資源管理テーブルを更新し、受信したシグナリングパケット（問い合わせ済みフラグがセットされているシグナリングパケット）を宛先端末側に送信する（ステップ113'）。

以上のようにすれば、ユーザに応じたよりきめ細かなサービス管理ができ、例えば、優先度の高いユーザに優先的に資源割り当てを行うことができる。

#### （b）資源確保制御

図12は図11のステップ107'、ステップ111'における資源確保制御の処理フローである。

まず、残り帯域 $F_e$ が要求帯域 $F_r$ より大きいかが判定し（ステップ301）、 $F_e \geq F_r$ であれば、資源予約サービスの受け付けを許容し（ステップ302）、資源管理テーブルを更新し（ステップ303）、処理を終了する。

ステップ301において要求帯域 $F_r$ が残帯域 $F_e$ より大きければ、図13（b）の割当済み帯域管理テーブルを参照して、サーバから指定されている優先度より低い優先度の予約済みパケットがあるか調べ（ステップ304）なければ、資源予約サービスの受け付けを拒否し（ステップ305）、処理を終了する。

一方、ステップ304において、サーバから指定されている優先度より低い優



先度の予約済みパッケージがあれば、該低優先度の予約済み帯域と残帯域を含めた総帯域と要求帯域 $F_r$ を比べ(ステップ306)、要求帯域の方が大きければ資源予約サービスの受け付けを拒否し(ステップ305)、処理を終了する。

しかし、低優先度の予約済み帯域と残帯域を含めた総帯域の方が資源要求帯域より大きければ、低優先度の予約済みデータパッケージの予約を廃棄し(ステップ307)、資源予約サービスの受け付けを許容し(ステップ302)、資源管理テーブルを更新し(ステップ303)、処理を終了する。

#### (E) 第4実施例

第3実施例ではシグナリングパッケージを中継装置で作成したが、サーバにおいて問い合わせ済みを示す情報及び優先度を含むシグナリングパッケージを作成し、許可応答パッケージに該シグナリングパッケージを格納して中継装置に送信し、中継装置が許可応答パッケージに含まれるシグナリングパッケージを抽出して相手端末側に送出するように構成することもできる。このようにすれば、不正の中継装置が勝手に問い合わせ済みフラグをセットしたシグナリングパッケージを送出して通信することを防止することができる。

図15は第4実施例の資源予約処理フローであり第3実施例の処理フロー(図11)と同一ステップには同一番号を付している。

図16は第4実施例において使用する許可応答パッケージの説明図であり、第3実施例の許可応答パッケージ(図14(c)参照)からシグナリング優先度情報を削除し、替わって、問い合わせ済み情報とシグナリング優先度を含むシグナリングパッケージが格納されている。

図15において、初期後、中継装置13はシグナリングパッケージの受信待ち(ステップ101)、サーバ14は許可要求パッケージの受信待ちになっている(ステップ201)。

かかる状態において、中継装置13はシグナリングパッケージを受信するとパッケージタイプを参照して、資源予約用パッケージであるかチェックし、資源予約用パッケージであれば、問い合わせ済みフラグがセットされているかチェックする(ステップ102)。問い合わせ済みフラグがセットされていなければ、中継装置13は許可要求パッケージを作成してサーバ14に資源予約の許可/不許可を問い合

わせ（ステップ103）、しかる後、許可応答パケットの受信待ちになる（ステップ104）。

サーバ14は、許可要求パケットを受信すれば、データパケット識別情報より送信元端末のIPアドレスを識別し、かつ、発信元端末の要求資源（例えば要求帯域）を認識する。ついで、データベース部14aに記憶してあるユーザ情報を参照し、発信元端末（ユーザ）が、要求帯域を使用して通信する権利があるかチェックする。ユーザに許容されている帯域（ユーザ帯域）が要求帯域より大きければ予約許可、小さければ予約不許可と判定する（ステップ202）。

サーバ14は、予約不許可であれば、第1実施例と同様の応答パケット（図8（c））を作成して中継装置13に送信する（271, 274）。しかし、予約許可であれば、ユーザ情報より優先度を求め（ステップ272）、該優先度を含み、かつ、問い合わせ済みフラグがセットされたシグナリングパケットを作成する（ステップ273）。ついで、サーバ14は該シグナリングパケットを格納した許可応答パケット（図16参照）を作成し、中継装置13に送信する（274）。

中継装置13は許可応答パケットを受信すれば、予約許可及び予約不許可のいずれが指示されているかチェックし（ステップ105）、予約不許可が指示されていれば資源予約サービスを拒否し（ステップ106）、以後、処理を終了して次のシグナリングパケットの受信を待つ。

一方、予約許可が指示されていれば、以後、ステップ107'以降の処理を実行する。そして、要求帯域を確保した後、受信した許可応答パケット中に含まれるシグナリングパケットを宛先端末側に送信し（ステップ161）、以後、次のシグナリングパケットの受信を待つ。

尚、ステップ102において問い合わせ済みフラグがセットされていれば第3実施例と同様にステップ111以降の処理を行う。

#### （F）第5実施例

以上の実施例では、自分で要求した資源を使用して通信する権利をユーザが有しているか否かに基づいて、サーバより中継装置に資源予約の許可、不許可をするものであった。第5実施例では、以上の条件に加えて、通信経路上の全ての中

継装置が要求資源の確保ができる場合に資源予約の許可をする。

図17は第5実施例の資源予約制御を行うサーバ14の構成図である。このサーバ14は、①資源予約の許可／不許可を判断するために必要な各種情報を記憶するデータベース部14a、②中継装置から資源予約の許可／不許可を問い合わせるパケットを受信する許可要求パケット受信部14b、③許可要求パケットを受信した時、資源予約の許可／不許可を判定する予約許可判定処理部14c、④資源予約の許可／不許可を示す情報を含むパケットを生成する許可応答パケット生成部14d、⑤許可応答パケットを中継装置に送信する許可応答パケット送信部14e、⑥発信元端末のIPアドレス、宛先端末のIPアドレス及びトポロジ情報を用いて両端末間の経路上の中継装置を特定する中継装置特定部14fを有している。

データベース部14aは、網リソース情報保持部14a-1とポリシー情報保持部14a-2を備え、網リソース情報保持部14a-1はトポロジ／経路情報及び機器固有情報を保持し、ポリシー情報保持部14a-2はユーザ情報及び運用ポリシー情報を保持する。各種情報のうち、ユーザ情報はユーザ（端末）の属性を示すものである（図6）。機器固有情報は、図18に示すように中継装置（ルータ等）の属性を示すもので、①ルータのIPアドレス、②最大使用可能帯域、③割当済み帯域、④残り帯域、⑤その他のルータ固有情報を有している。

トポロジ情報は図19(a)、(b)に示すように中継装置の接続関係を示すものである。図19(c)に示すようにルータA～Eが接続されている場合、ルータAのトポロジ情報は図19(a)に示すように隣接ルータのIPアドレスをリストとしたものとなり、ルータBのトポロジ情報は図19(b)に示すように隣接ルータのIPアドレスをリストとしたものとなる。すなわち、図19(a)は192.168.15.1というIPアドレスを有するルータAが3つのルータB～Dに接続されていることを表現している。3つのルータのうち、192.168.10.1というアドレスを持つルータBに関しては、図19(b)に示すように隣接する2つのルータA、Eがあることを示している。このようにあるルータに接続されているルータを列挙したものを1つの表として表現し、それをノードの個数分用意することでネットワークのトポロジを表現して保持する。

第5実施例において使用するパケットの構成は図8と同じであり、又、全体の資源予約処理も図7の第1実施例の処理と同じである。異なるのは、サーバ14の予約許可判定処理である。

図20は第5実施例におけるサーバ14の予約許可判定処理フローである。

サーバ14は許可要求パケットを中継装置13より受信すると（ステップ401）、データパケット識別情報より送信元端末のIPアドレスを識別し、かつ、要求資源（例えば要求帯域）を認識する。ついで、データベース部14aに記憶してあるユーザ情報を参照して、発信元端末（ユーザ）が要求帯域で通信する権利があるかチェックする。例えば、ユーザに許容されている帯域（ユーザ帯域）が要求帯域より大きいチェックし、ユーザ帯域が要求帯域より大きければ予約可能、小さければ予約不可能であると判定する（ステップ402）。

判定結果が予約不可能であれば（ステップ403）、サーバ14は予約不許可を示す応答パケットを作成して中継装置に送出し（ステップ404）、以後、次の許可要求パケットの受信を待つ。

一方、判定結果が予約可能であれば、サーバ14はパケット識別情報に含まれる発信元端末と宛先端末のIPアドレス及びトポロジ情報を用いて、両端末間の通信経路を求め、該通信経路上の全中継装置を特定する（ステップ405）。たとえば、サーバ14は、ダイクストラDijkstraのアルゴリズムを用いて両端末間の最短パスを計算し、該パス情報より発信元端末から宛先端末へのIPルーティング情報を求め、該IPルーティング情報を用いて、両端末間を中継する全中継装置を特定する。

ついで、通信経路上の全中継装置のルータ情報を参照し、全中継装置に要求帯域以上の残り帯域が存在するかチェックし（ステップ406）、1つでも要求帯域以上の残り帯域が存在しなければ予約不許可を示す応答パケットを作成して中継装置に送出する（ステップ404）。

しかし、全中継装置に要求帯域以上の残り帯域が存在すれば予約許可を示す応答パケットを作成して中継装置に送出し（ステップ407）、以後、次の許可要求パケットの受信を待つ。

以上の第5実施例によれば、確実に各中継装置において資源確保ができ、通信

端末間での通信が可能になる。又、いずれかの中継装置において資源確保が不可能な場合には、第2番目以降の中継装置へシグナリングパケットを送信する必要がないため、トラフィックの増加を抑えることができる。

#### (G) 第6実施例

以上では、シグナリングパケットに問い合わせ済み情報を暗号化せずそのまま挿入して送信した場合であるが、暗号化して挿入することにより悪意の中継装置による不正通信を防止することができる。

図21は問い合わせ済み情報を暗号化する第6実施例の資源予約処理フローであり、図7の第1実施例と同一部分には同一符号を付している。第1実施例と異なる点は、

(1) シグナリングパケットを受信したとき(ステップ101)、復号処理を実行し(ステップ501)、復号結果に基づいて問い合わせ済み情報の有無を判定する点、

(2) 資源確保制御により帯域を確保した後(ステップ108)、問い合わせ済み情報を暗号化し(ステップ502)、暗号データを含むシグナリングパケットを作成して送信する点(ステップ503)である。

以上のように暗号化することによって、サーバの許可がおりていない予約要求のシグナリングパケットに勝手に問い合わせ済み情報を付けて通信する事態の発生を防止できる。

以上では、問い合わせ済み情報を単独で暗号化した場合であるが、問い合わせ済み情報が一定値であるため、容易に暗号方式(暗号キー)を見破られて悪用される可能性がある。そこで、暗号化する際、シーケンシャル番号を発生し、該シーケンシャル番号と問い合わせ済み情報を一体にして暗号化する。このようにすれば暗号化される情報が一定値でなくなるため容易に暗号キーを見破れなくなり、悪用を防止できる。図22はシーケンシャル番号を備えたシグナリングパケットの構成例、図23は該シグナリングパケットを用いたときの手順説明図である。以下、シーケンシャル番号を備えたシグナリングパケットを用いたときの手順を説明する。ただし、暗号化、復号化で使用する数式には次式の性質があるものとする。

暗号キー・復号キー＝1

暗号キー・データ・復号キー

＝暗号キー・復号キー・データ

＝データ

(1) 資源の予約を要求する端末11が予約要求のシグナリングパケット (RESV) を通信相手の端末12宛てに送信する。

(2) シグナリングパケット (RESV) を最初に受信した中継装置13<sub>1</sub>は、資源予約サービスを管理しているサーバ14へ資源予約要求を許可してよいか否かを問い合わせる許可要求パケットを送信する。

(3) 許可要求パケットを受信したサーバ14は、予約要求を許可してよいか否かを判断する。

(4) 許可する場合には、中継装置13<sub>1</sub>へ許可応答パケットを送信し、予約許可を通知する。

(5) 予約許可を示した許可応答パケットを受信した中継装置13<sub>1</sub>は、資源予約のための処理を行う。そしてシーケンシャル番号を作成し、作成したシーケンシャル番号と問い合わせ済み情報とを一体にし、暗号キーを使って暗号化する。

(シーケンシャル番号+問い合わせ済み情報)・暗号キー＝暗号情報

そして、シグナリングパケット (RESV) に、暗号化された問い合わせ済み情報を添付し、宛先端末に送信する。

(6) 暗号化された問い合わせ済み情報が格納されたシグナリングパケット (RESV) を受信した中継装置13<sub>2</sub>は、復号キーを用いて、次式によりシグナリングパケット (RESV) 中の暗号化情報を復号化する。

暗号情報・復号キー＝(シーケンシャル番号+問い合わせ済み情報)

そして、問い合わせ済み情報が格納されていることを確認し、サーバ14へ予約要求の許可を問い合わせずに資源予約のための処理を行う。

(7) そして、受信した暗号化された問い合わせ済み情報が格納されたシグナリングパケット (RESV) を宛先端末に送信する。

(8) 最終的に、宛先端末12がシグナリングパケット (RESV) を受信することによって資源予約サービスが完了する。

### (H) 変形例

以上では、サーバに資源予約の許可を問い合わせ通信する場合について説明したが、資源予約サービスのみでなく、他のサービスの提供あるいはサービスの開始をサーバに問い合わせ、サーバからの許可応答に基づいてサービスを提供し、あるいはサービスを開始して通信を行うように構成することもできる。

すなわち、ネットワークを構成する中継装置(ネットワーク機器)と、ネットワーク機器からの要求に対して所定の処理を行って応答するサーバ(ネットワーク機器制御装置)を備え、2つの端末間の経路上に存在する中継装置の資源を確保してから該端末間で通信を行う通信システムにおいて以下の通信方式が可能である。

(1) 一方の端末より他方の端末へ向けて、端末間の経路上に存在する中継装置に所定のサービス開始を要求するシグナリングパケットを送信する。

(2) 該シグナリングパケットを受信した中継装置より中継装置制御装置(サーバ)にサービス開始が可能であるか否かを問い合わせる。

(3) 該問い合わせによりサーバでは、予め記憶してある参照情報を用いてサービス開始の可否判定を行い、判定結果を中継装置に応答する。

(4) 中継装置では、サーバよりサービス開始の許可応答を受信すれば、サービス実行に必要な資源を確保し、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを次段に送出する。

(5) 問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを受信した中継装置では、サーバにサービス開始の可否を問い合わせすることなくサービス実行に必要な資源を確保し、かつ、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを次段に送出する。

尚、サーバにおいて問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを作成し、前記判定結果を中継装置に通知する応答パケットに該シグナリングパケットを含ませ、中継装置は応答パケットに含まれるシグナリングパケットを抽出して通信相手端末側に送出するように構成することもできる。

### (I) 効果

以上本発明によれば、第2番目以降の中継装置とサーバ間での予約要求許可の

問い合わせを省略することが可能になり、トラフィック増加、及びシグナリングパケットの中継遅延の増加を抑えることができる。

本発明によれば、資源予約の権利にグレード（優先度）を付けて中継装置に資源予約許可をするため、ユーザに応じたよりきめ細かなサービス管理ができる。例えば、優先度の高いユーザに優先的に資源割り当てを行うことができる。

本発明によれば、シグナリングパケットに挿入する問い合わせ済み情報を暗号化することにより、正当な中継装置のみが問い合わせ情報を挿入でき、悪意の中継装置が勝手に問い合わせ済み情報を付加する事態を回避することができる。

本発明によれば、シーケンシャル番号を問い合わせ情報に加えて暗号化することにより、より効果的に悪意の中継装置が勝手に問い合わせ済み情報を付加する事態を回避することができる。

本発明によれば、サーバは各中継装置の資源状態を保持し、資源予約の問い合わせにより通信端末間の経路を求め、該経路上の全中継装置が要求資源の確保が可能であるか否かを前記資源状態を参照して判定し、全てのの中継装置で資源確保が可能であれば、資源予約許可の応答をするようにしたから、確実に各中継装置において資源確保ができ、通信端末間での通信が可能になる。又、いずれかの中継装置において資源確保が不可能な場合には、第2番目以降の中継装置へシグナリングパケットを送信する必要があるため、トラフィックの増加を抑えることができる。

本発明によれば、資源予約サービスの許可をサーバに問い合わせて通信する場合に限らず、その他のサービスの提供あるいはサービスの開始をサーバに問い合わせ、サーバからの許可応答に基づいて通信を行う場合にも適用できる。



## 請求の範囲

1. ネットワークを構成するネットワーク機器と、ネットワーク機器からの要求に対して所定の処理を行って応答するネットワーク機器制御装置を備え、2つの端末間の経路上に存在するネットワーク機器の資源を確保してから該端末間で通信を行う通信システムの資源予約方法において、

一方の端末より他方の端末へ向けて、端末間の経路上に存在するネットワーク機器の資源を予約するためのシグナリングパケットを送信し、

該シグナリングパケットを受信したネットワーク機器よりネットワーク機器制御装置に資源予約の可否を問い合わせ、

該問い合わせによりネットワーク機器制御装置では、予め記憶してある参照情報を用いて資源予約を許可するか否かの判定を行い、判定結果をネットワーク機器に応答し、

ネットワーク機器では、ネットワーク機器制御装置より資源予約を許可する応答を受信すれば資源予約のための処理を行い、かつ、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを前記他方の端末側に送出し、

問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを受信したネットワーク機器では、ネットワーク機器制御装置に資源予約の可否の問い合わせをすることなく資源予約の処理を行い、かつ、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを前記他方の端末側に送出する、

ことを特徴とする資源予約方法。

2. ネットワーク機器制御装置において前記問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを作成し、前記判定結果をネットワーク機器に通知する応答パケットに該シグナリングパケットを含ませ、ネットワーク機器は応答パケットに含まれるシグナリングパケットを抽出して前記他方の端末側に送出する、

ことを特徴とする請求項1記載の資源予約方法。

3. 前記シグナリングパケットに挿入する問い合わせ済み情報を暗号化することを特徴とする請求項1または請求項2記載の資源予約方法。

4. 前記シグナリングパケットに挿入する問い合わせ済み情報にシーケンシャル番号を付加し、問い合わせ済み情報とシーケンシャル番号とを一体に暗号化す

る、

ことを特徴とする特徴とする請求項1または請求項2記載の資源予約方法。

5. ネットワーク機器制御装置において、ネットワーク機器の資源状態を前記参照情報として保持し、資源予約の問い合わせにより前記端末間の経路上のネットワーク機器を求め、該経路上の全てのネットワーク機器に資源予約が可能であるか否かをネットワーク機器の資源状態を参照して判定し、これら全てのネットワーク機器に資源予約が可能であれば、予約許可の判定結果をネットワーク機器に応答する、

ことを特徴とする請求項1又請求項2記載の資源予約方法。

6. ネットワークを構成するネットワーク機器と、ネットワーク機器からの要求に対して所定の処理を行って応答するネットワーク機器制御装置を備え、2つの端末間の経路上に存在するネットワーク機器の資源を確保してから該端末間で通信を行う通信システムの資源予約方法において、

一方の端末より他方の端末へ向けて、端末間の経路上に存在するネットワーク機器の資源を予約するためのシグナリングパケットを送信し、

該シグナリングパケットを受信したネットワーク機器よりネットワーク機器制御装置に資源予約の可否を問い合わせ、

該問い合わせによりネットワーク機器制御装置では、予め記憶してある参照情報を用いて資源予約を許可するか否かの判定を行い、許可する場合には、資源予約の優先度情報を含めて判定結果をネットワーク機器に応答し、

ネットワーク機器では、ネットワーク機器制御装置より資源予約を許可する応答を受信すれば、前記優先度情報に基づいて資源予約のための処理を行い、かつ、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを前記他方の端末側に送出し、

問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを受信したネットワーク機器では、ネットワーク機器制御装置に資源予約の可否の問い合わせをすることなく前記優先度情報に基づいて資源予約の処理を行い、かつ、問い合わせ済み情報及び優先度情報を含むシグナリングパケットを前記他方の端末側に送出する、

ことを特徴とする資源予約方法。

7. ネットワーク機器制御装置において前記問い合わせ済み情報及び優先度情報を含むシグナリングパケットを作成し、前記判定結果をネットワーク機器に通知する応答パケットに該シグナリングパケットを含ませ、ネットワーク機器は応答パケットに含まれるシグナリングパケットを抽出して前記他方の端末側に送出する、

ことを特徴とする請求項6記載の資源予約方法。

8. ネットワーク機器は、ネットワーク機器制御装置により許可された資源予約にかかわる要求帯域分の空きがなければ、既に予約済みの優先度が低い予約を廃棄して該要求帯域を確保することを特徴とする請求項6または請求項7記載の資源予約方法。

9. ネットワークを構成するネットワーク機器と、ネットワーク機器からの要求に対して所定の処理を行って応答するネットワーク機器制御装置を備え、2つの端末間の経路上に存在するネットワーク機器の資源を確保してから端末間で通信を行う通信システムにおけるネットワーク機器において、

資源予約を要求するシグナリングパケットを送受するシグナリングパケット送受信部、

資源予約要求に基づいて所定のシグナリング処理を行うシグナリング処理部、  
資源確保のための処理を行う資源確保処理部を備え、

シグナリング処理部は、シグナリングパケットを受信したとき、該シグナリングパケットに資源予約の問い合わせ済み情報が含まれているか判別し、含まれていなければ、ネットワーク機器制御装置に資源予約の許可、不許可を問い合わせ

、  
資源確保処理部は、ネットワーク機器制御装置より資源予約を許可する応答パケットを受信すれば、あるいは、シグナリングパケットに資源予約の問い合わせ済み情報が含まれていれば、資源予約のための処理を行い、

シグナリング処理部は、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを次段に送出する、

ことを特徴とするネットワーク機器。

10. 資源予約を許可するネットワーク機器制御装置からの応答パケットに、

前記問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットが格納されていれば、ネットワーク機器は該シグナリングパケットを抽出して次段に送出する、

ことを特徴とする請求項 9 記載のネットワーク機器。

11. ネットワークを構成するネットワーク機器と、ネットワーク機器からの要求に対して所定の処理を行って応答するネットワーク機器制御装置を備え、2つの端末間の経路上に存在するネットワーク機器の資源を確保してから端末間で通信を行う通信システムにおけるネットワーク機器制御装置において、

資源予約の可否を判断するために必要な参照情報を保持する情報保持部、

ネットワーク機器より資源予約の可否の問い合わせを受信した時、前記参照情報を用いて資源予約の可否を判定する判定処理部、

資源予約の可否を問い合わせ済みであることを示す問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを作成する手段、

資源予約の許可を通知する応答パケットに前記シグナリングパケットを格納してネットワーク機器に送出する手段、

を有することを特徴とするネットワーク機器制御装置。

12. ネットワークを構成するネットワーク機器と、ネットワーク機器からの要求に対して所定の処理を行って応答するネットワーク機器制御装置を備え、2つの端末間の経路上に存在するネットワーク機器の資源を確保してから該端末間で通信を行う通信システムの通信方法において、

一方の端末より他方の端末へ向けて、端末間の経路上に存在するネットワーク機器に所定のサービス開始を要求するシグナリングパケットを送信し、

該シグナリングパケットを受信したネットワーク機器よりネットワーク機器制御装置にサービス開始が可能であるか否かを問い合わせ、

該問い合わせによりネットワーク機器制御装置では、予め記憶してある参照情報を用いてサービス開始の可否判定を行い、判定結果をネットワーク機器に応答し、

ネットワーク機器では、ネットワーク機器制御装置よりサービス開始の許可応答を受信すれば、サービス実行に必要な資源を確保し、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを前記他方の端末側に送出し、

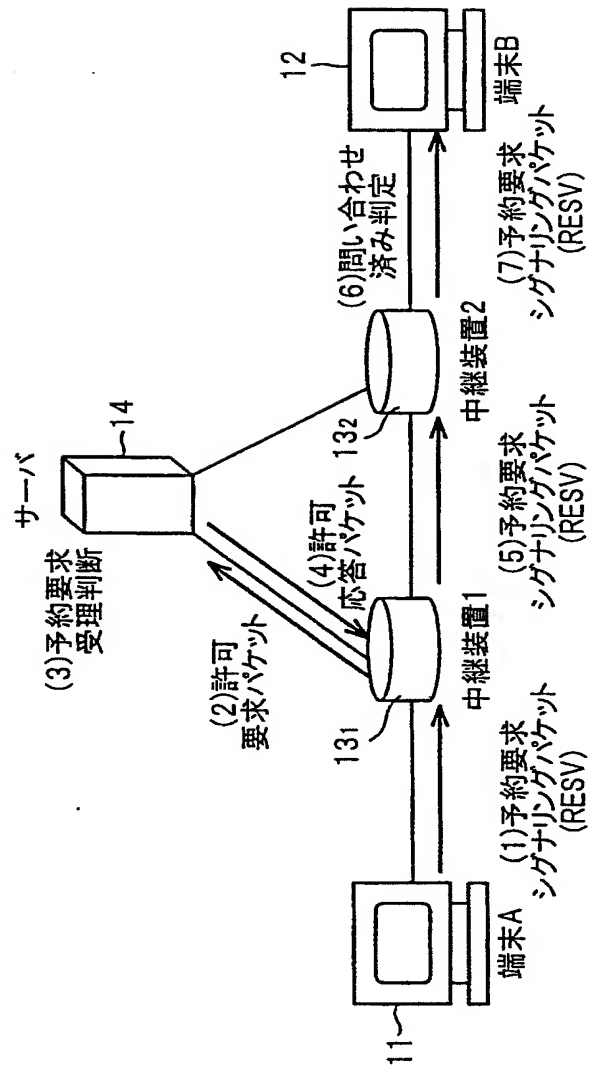
問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを受信したネットワーク機器では、ネットワーク機器制御装置に資源予約サービス開始の可否を問い合わせることなく資源予約サービス実行に必要な資源を確保し、かつ、問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを前記他方の端末側に送出する、

ことを特徴とする資源予約方法。

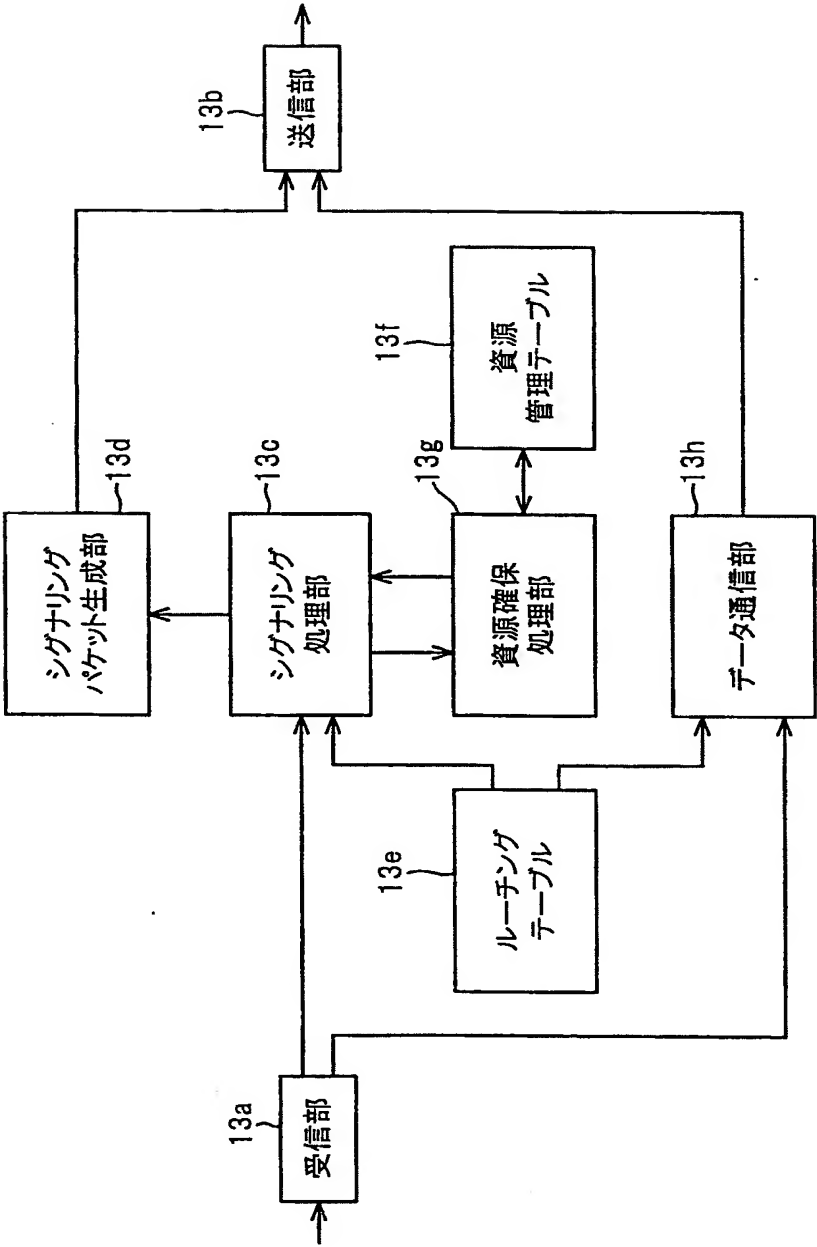
13. ネットワーク機器制御装置において前記問い合わせ済み情報を含むシグナリングパケットを作成し、前記判定結果をネットワーク機器に通知する応答パケットに該シグナリングパケットを含ませ、ネットワーク機器は応答パケットに含まれるシグナリングパケットを抽出して前記他方の端末側に送出する、

ことを特徴とする請求項12記載の資源予約方法。

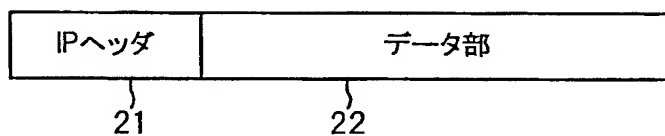
1/23  
第1図



2/23  
第2図



3/23  
第3図



第4図

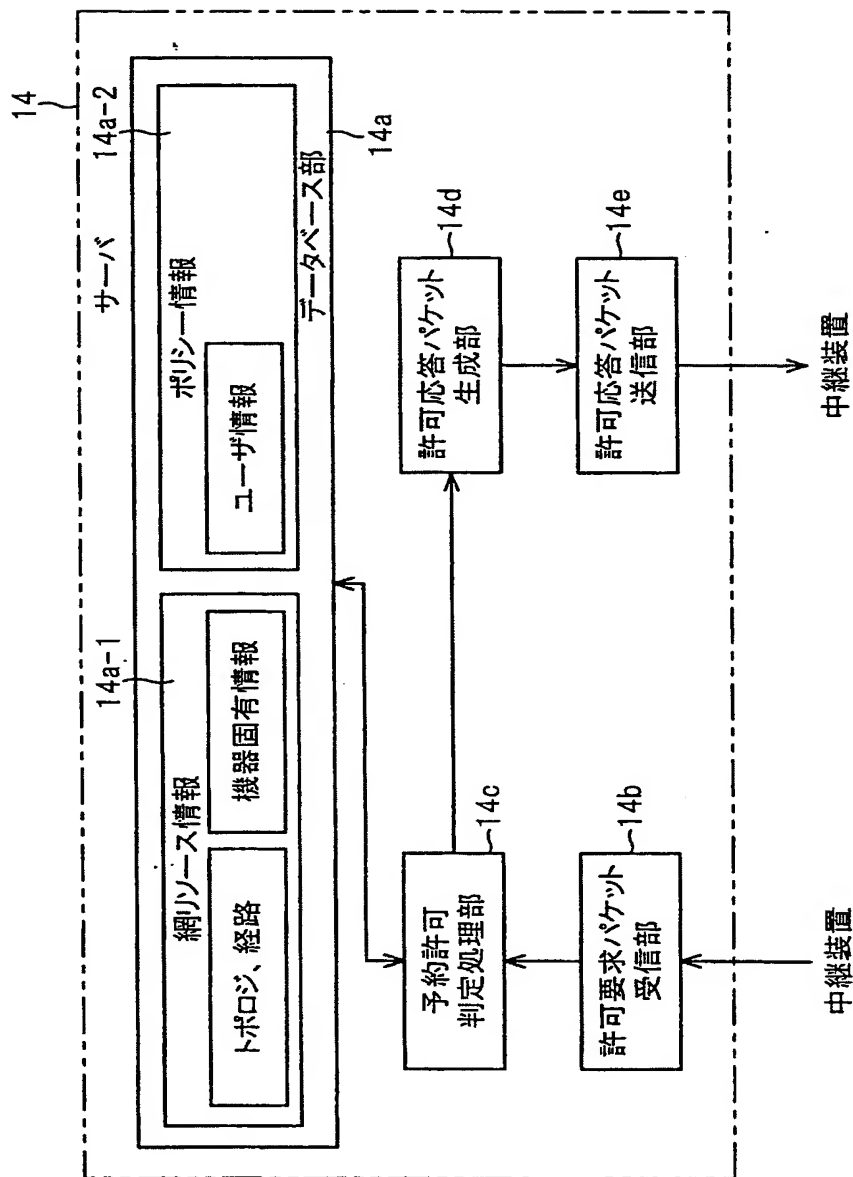
(a) 帯域管理テーブル 13f-1

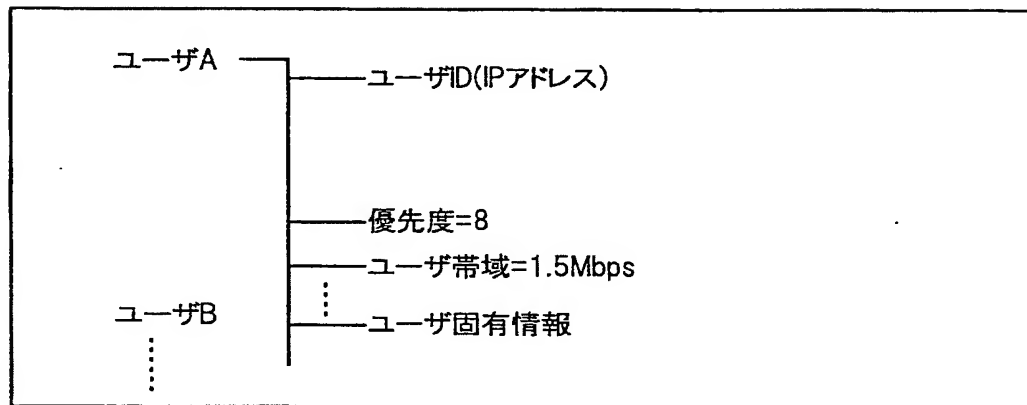
最大使用可能帯域	割当済帯域	残り帯域
F	Fa	Fe

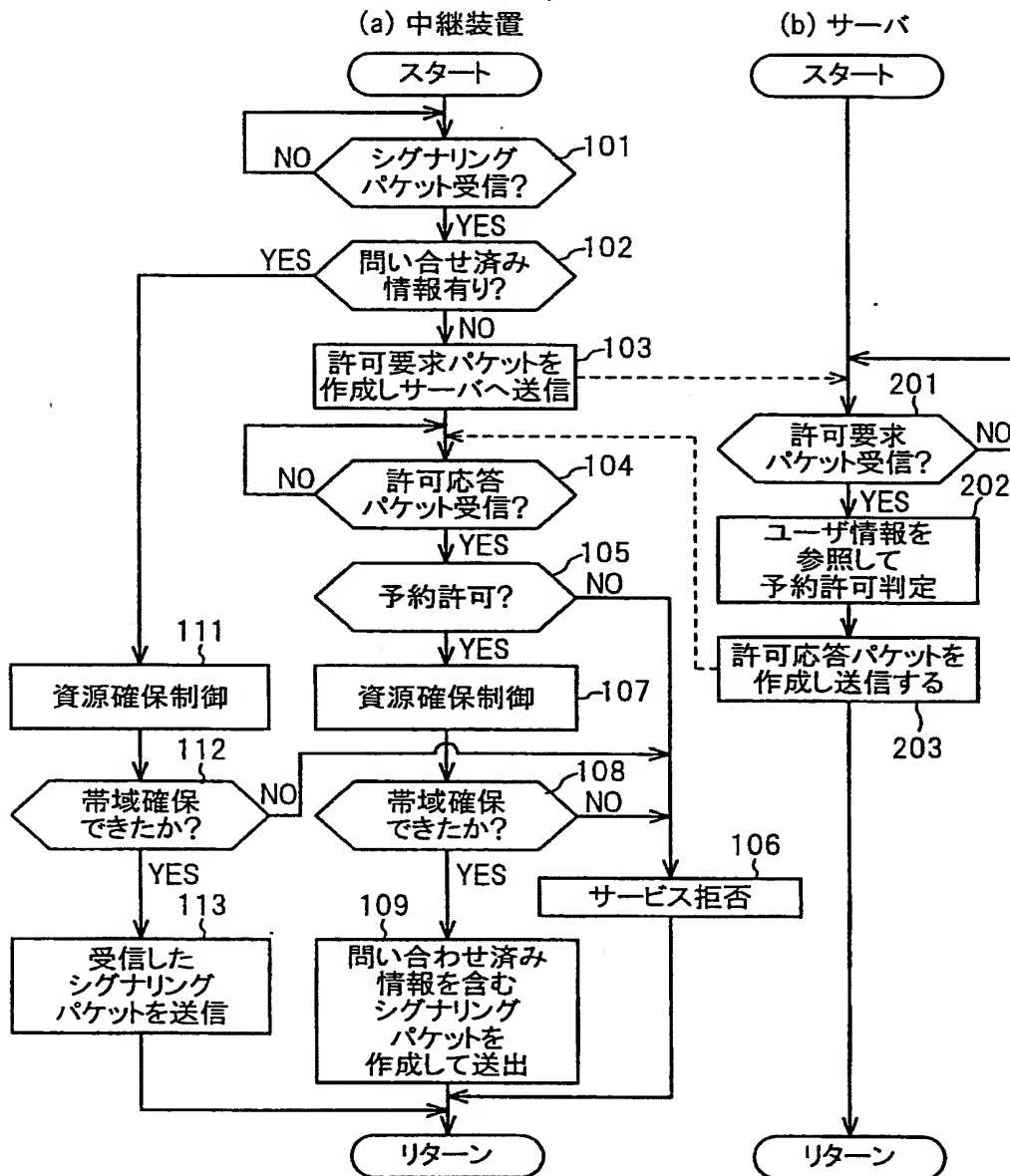
(b) 割当済み帯域管理テーブル 13f-2

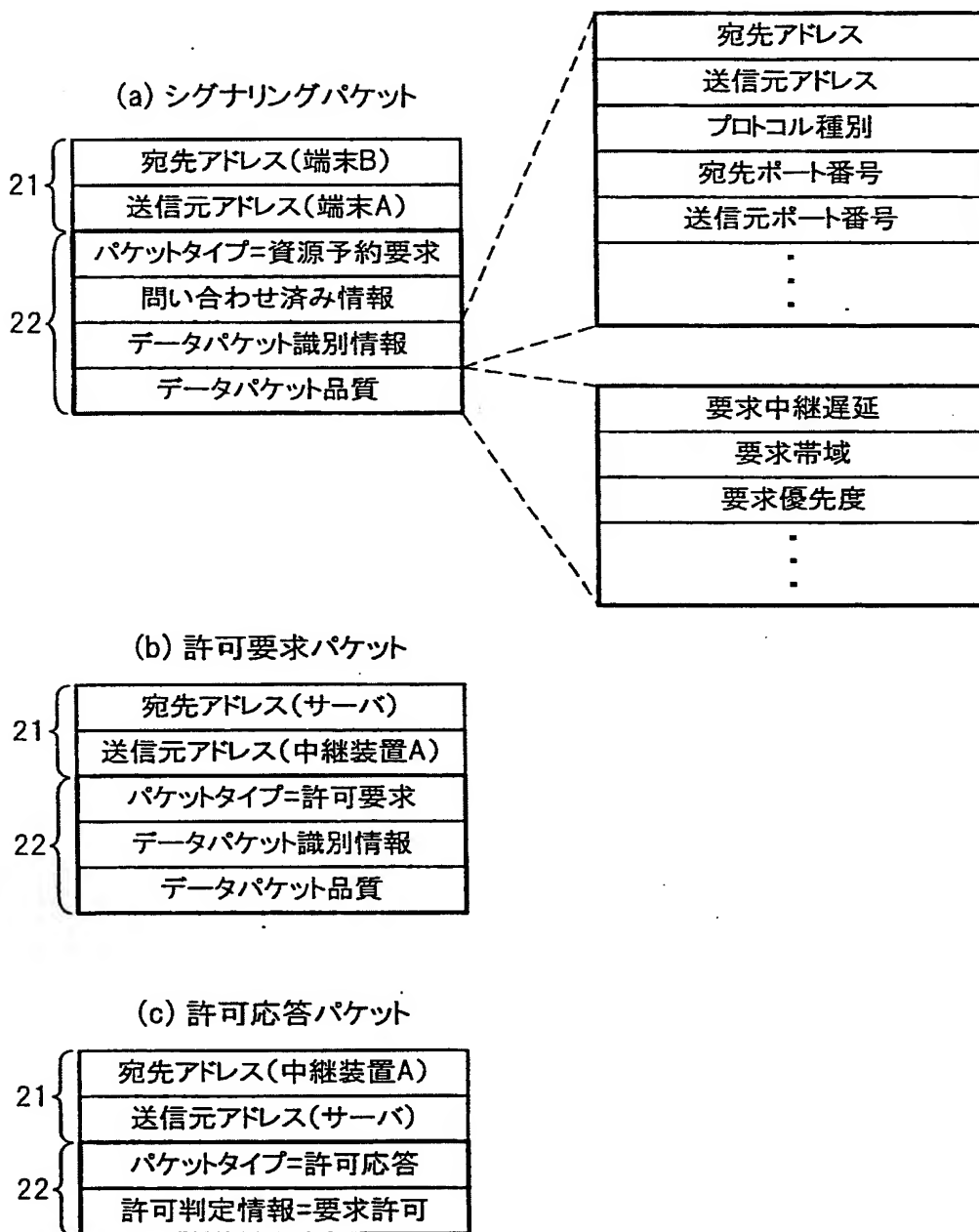
パケット識別子	割当帯域
src IPa	
src IPb	
...	...

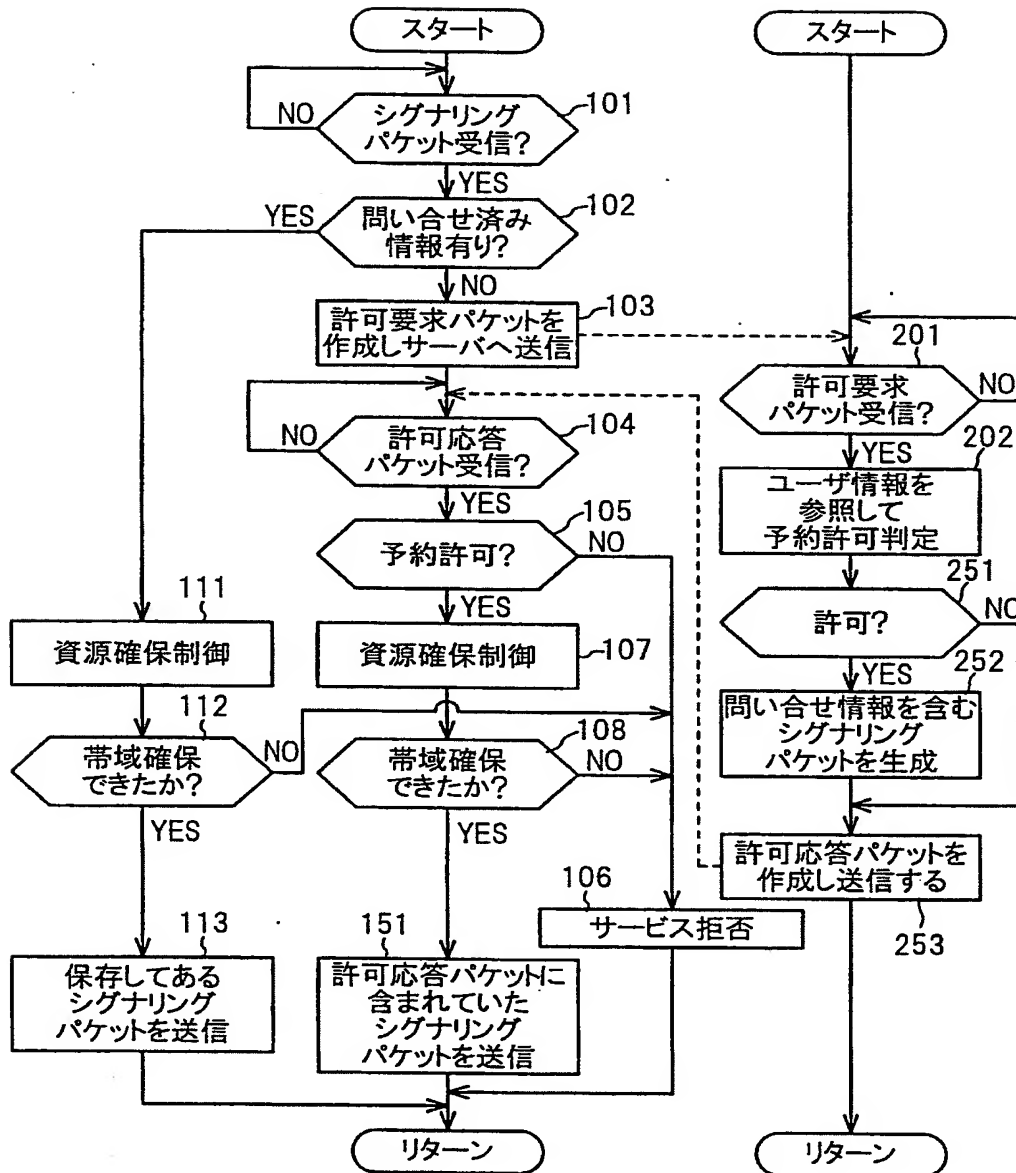


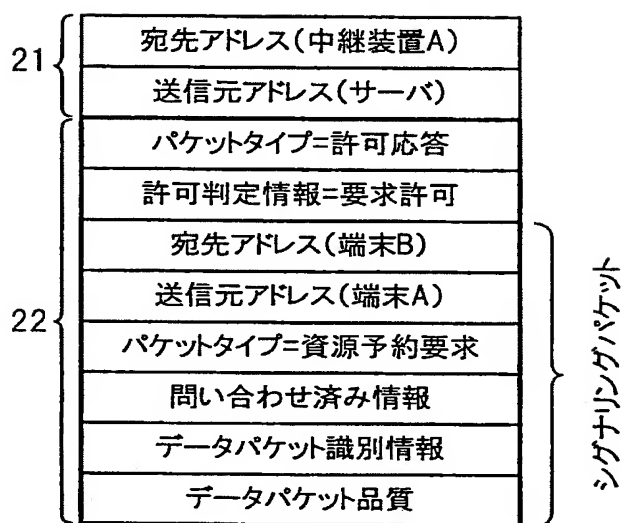
4/23  
第5図

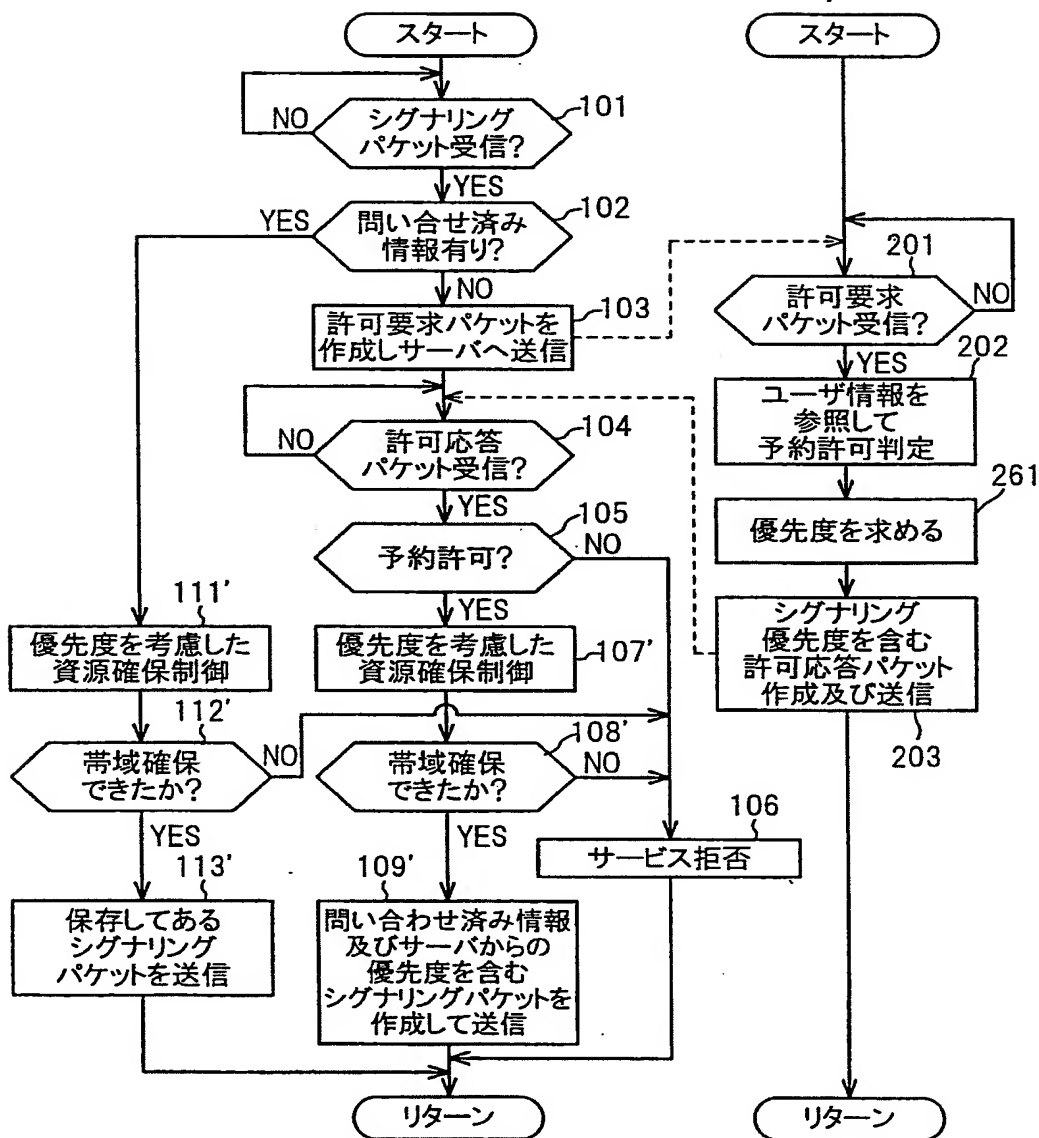
5/23  
第6図

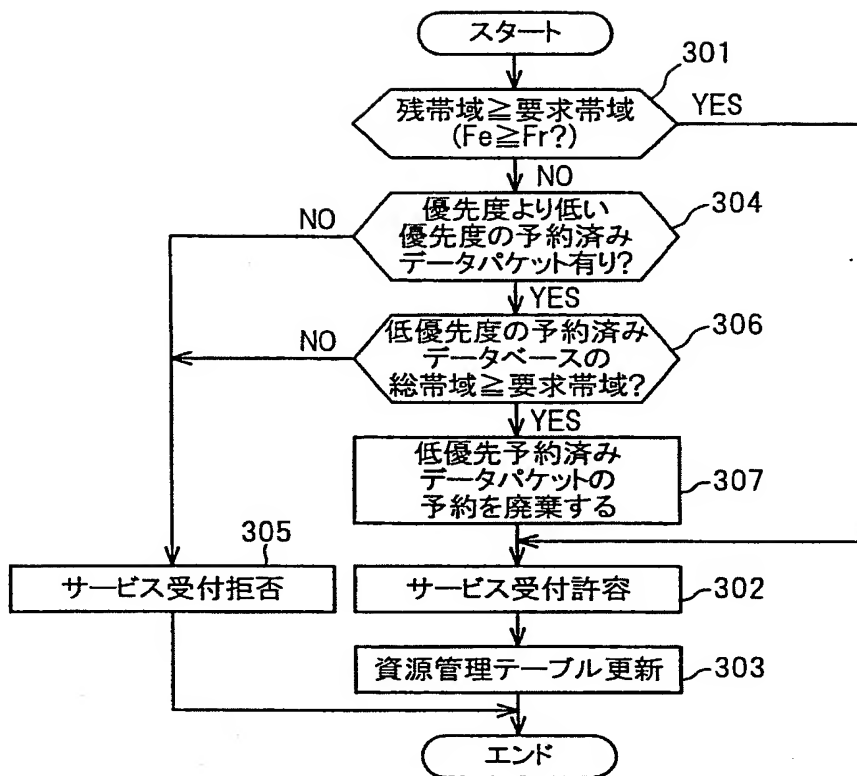
6/23  
第7図

7/23  
第8図

8/23  
第9図

9/23  
第10図

10/23  
第11図

11/23  
第12図



12/23  
第13図

(a) 帯域管理テーブル

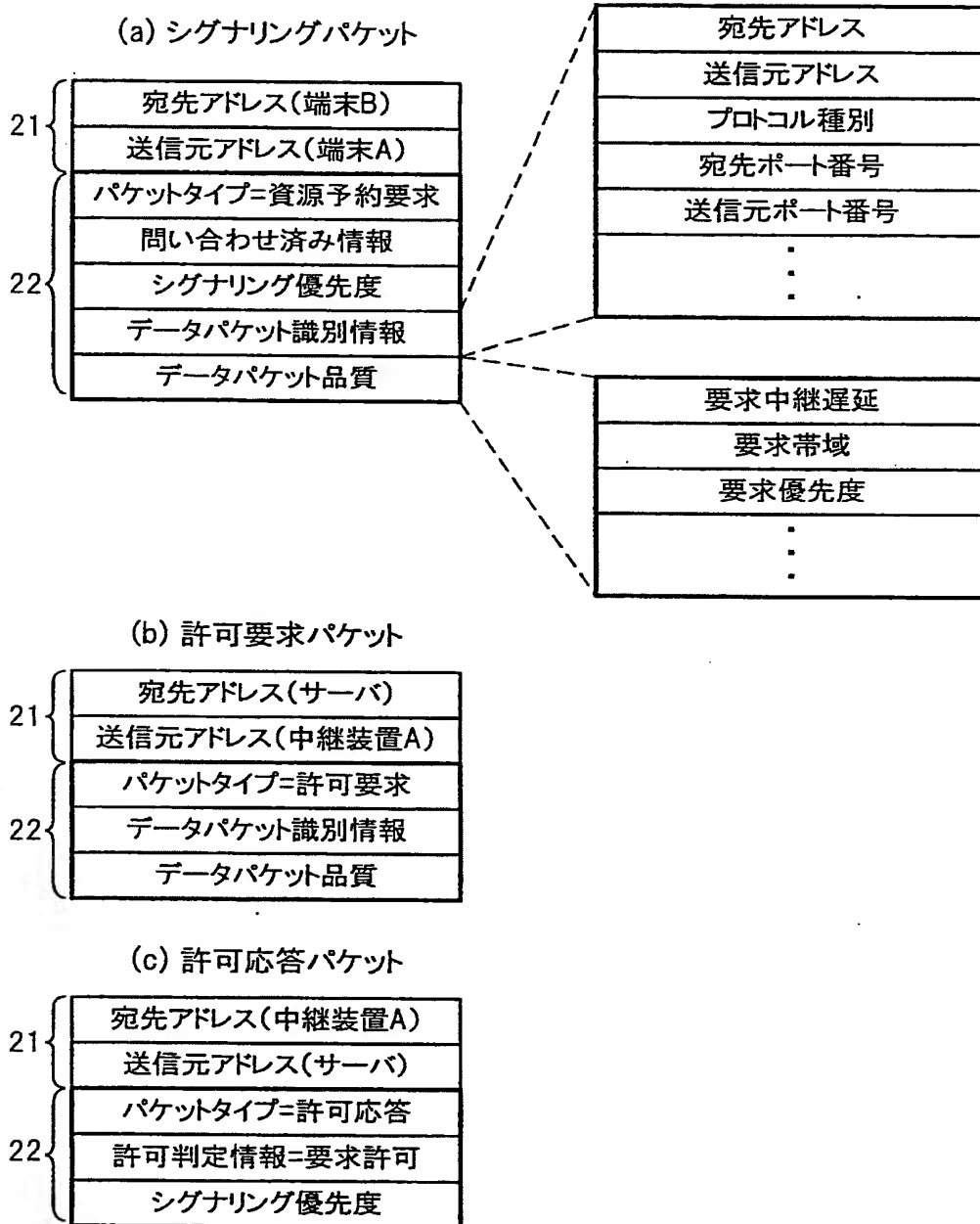
最大使用可能帯域	割当済帯域	残帯域
F	Fa	Fe

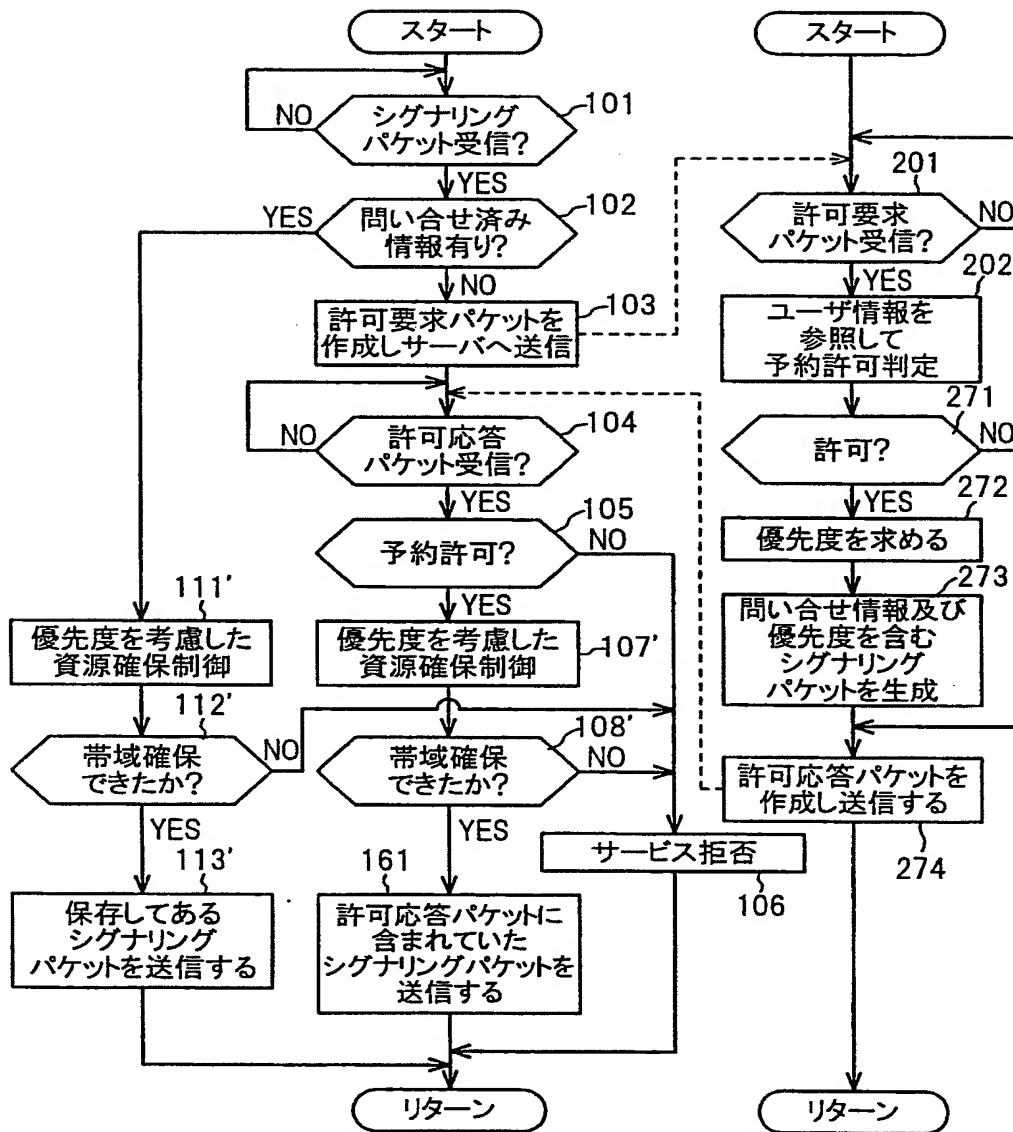
13f-1

(b) 割当済み帯域管理テーブル

13f-2

パケット識別子	優先度	割当帯域

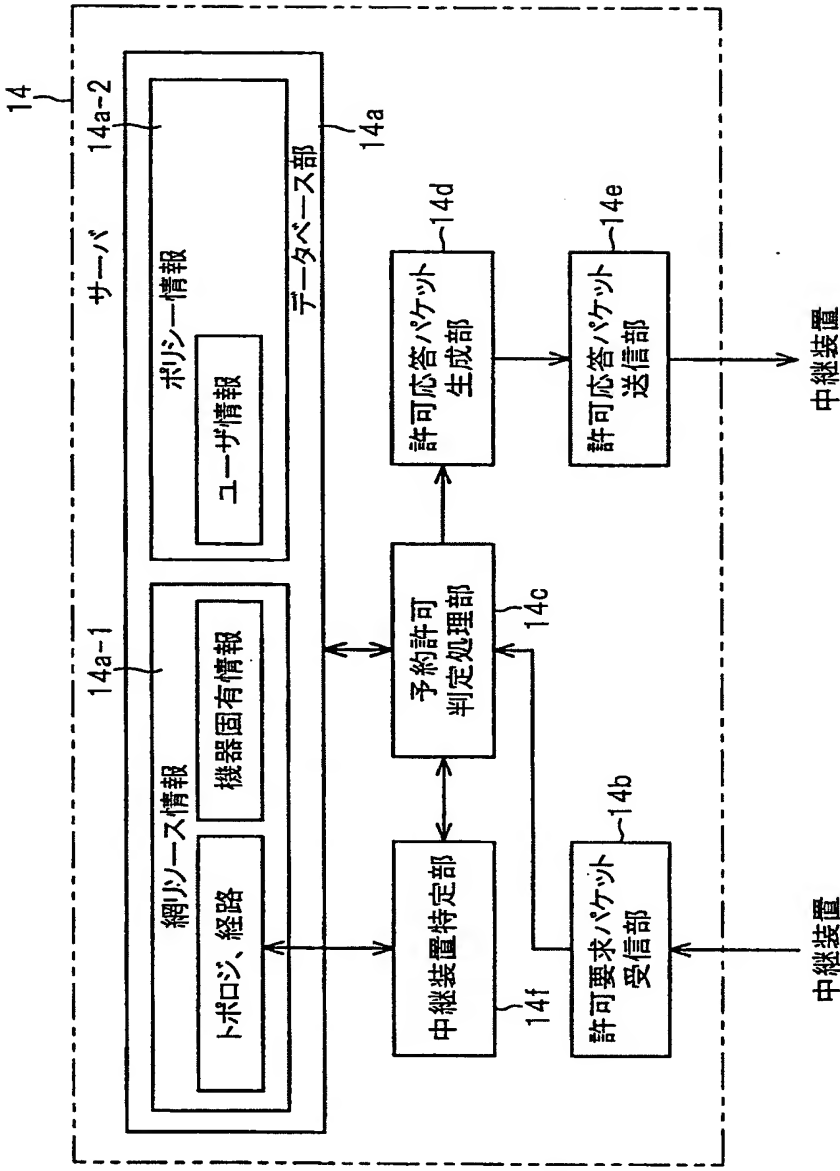
13/23  
第14図

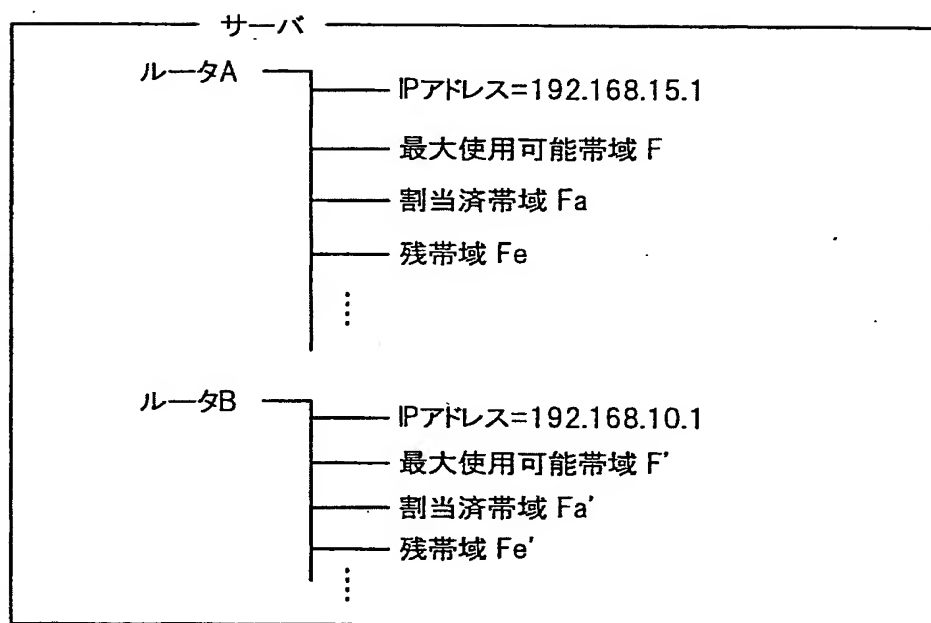
14/23  
第15図

15/23  
第16図

宛先アドレス(中継装置A)	シグナリングパケット
送信元アドレス(サーバ)	
パケットタイプ=許可応答	
許可判定情報=要求許可	
宛先アドレス(端末B)	
送信元アドレス(端末A)	
パケットタイプ=資源予約要求	
問い合わせ済み情報	
シグナリング優先度	
データパケット識別情報	
データパケット品質	

16/23  
第17図



17/23  
第18図

18/23  
第19図

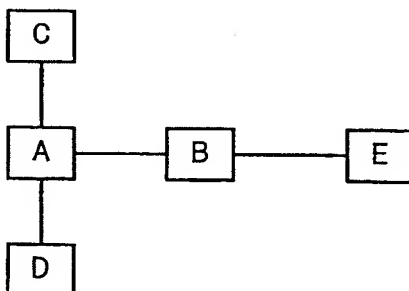
(a)

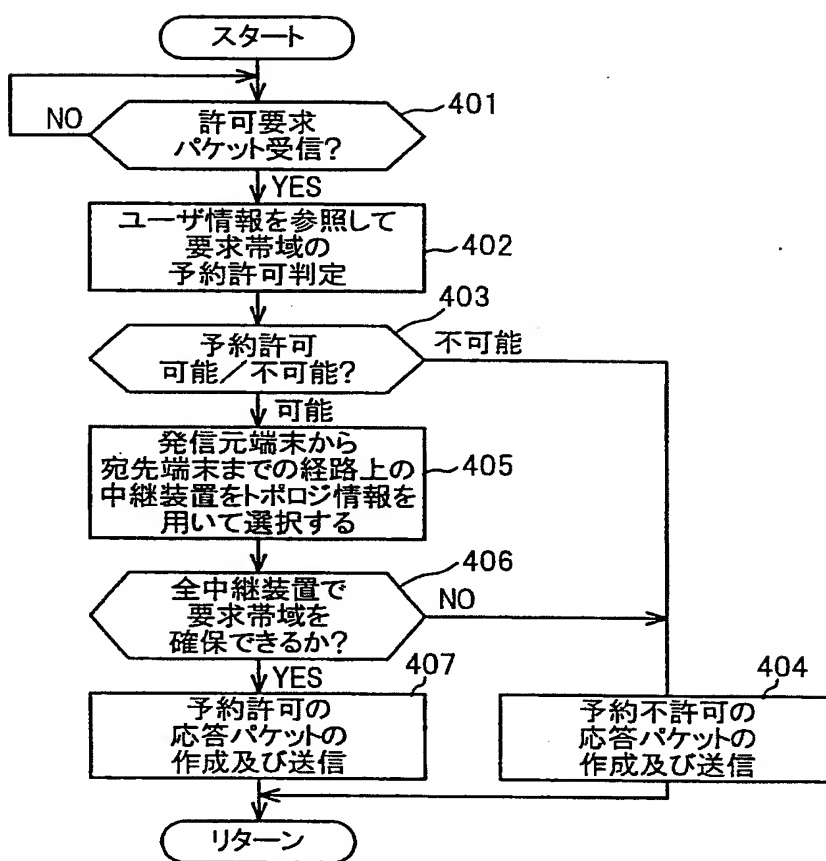
自ノートアドレス	隣接ノートアドレス
192.168.15.1/24 A	192.168.10.1/24 B
	192.168.20.1/24 C
	192.168.21.1/24 D

(b)

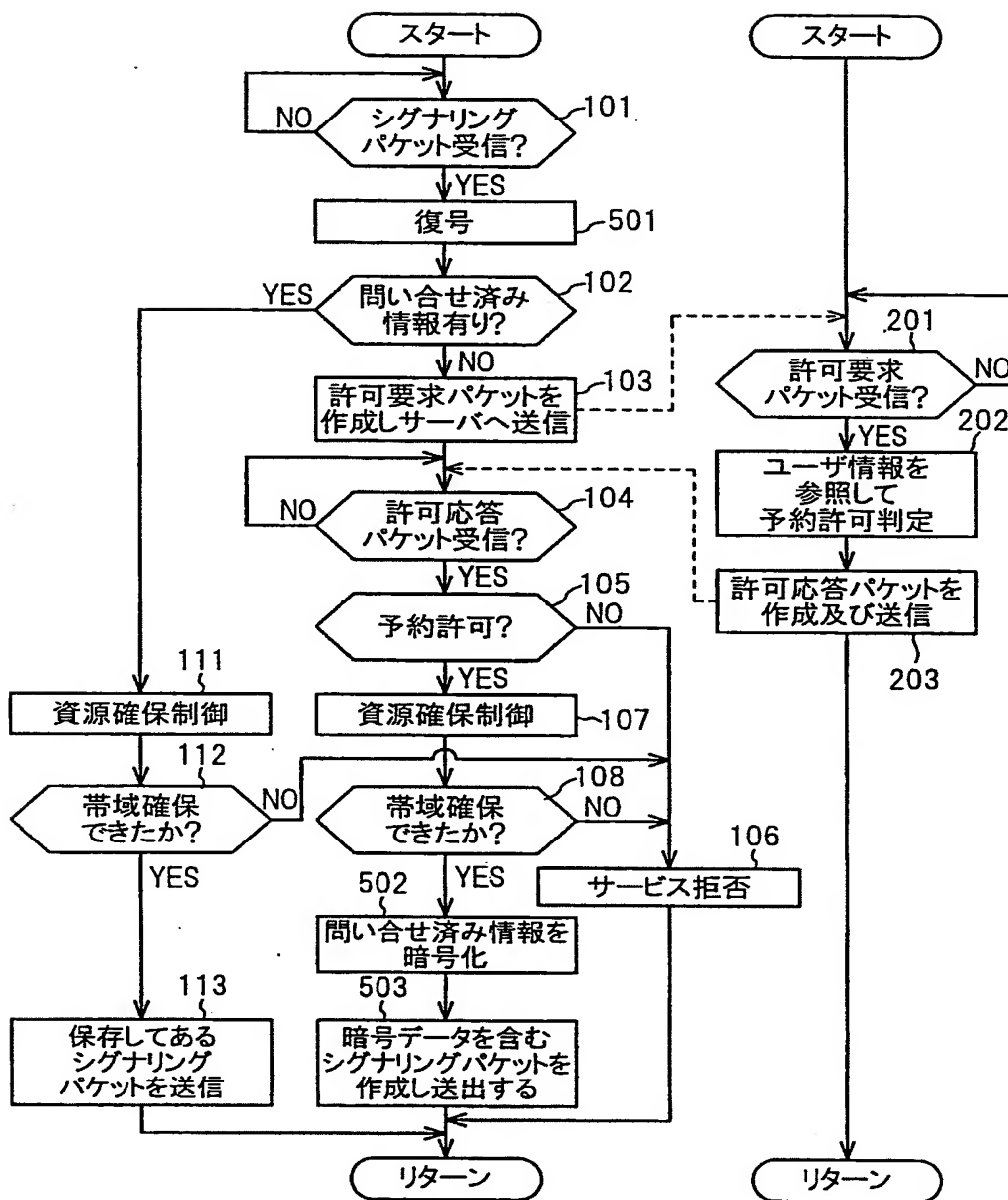
自ノートアドレス	隣接ノートアドレス
192.168.10.1/24 B	192.168.15.1/24 A
	192.168.11.1/24 E

(c)



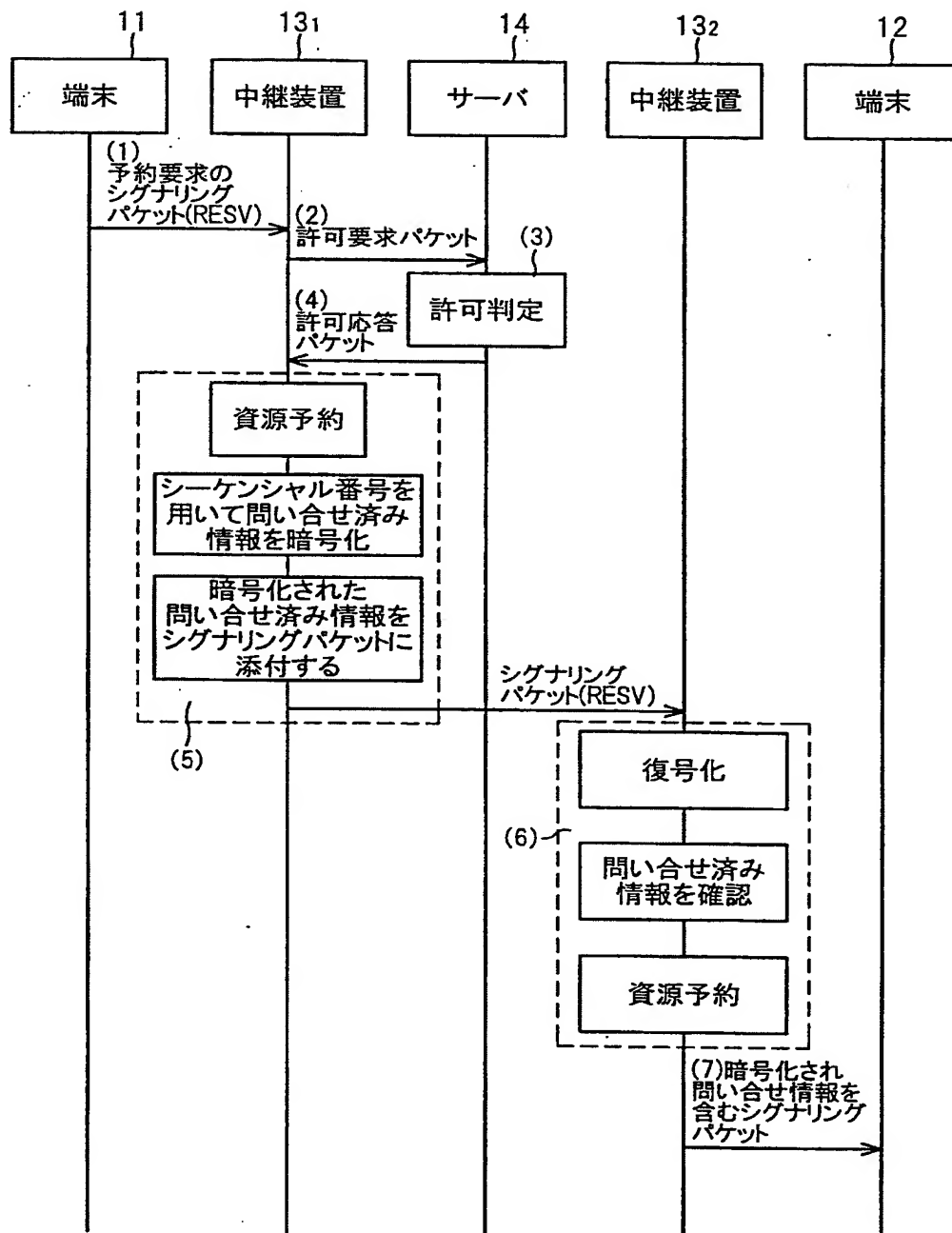
19/23  
第20図

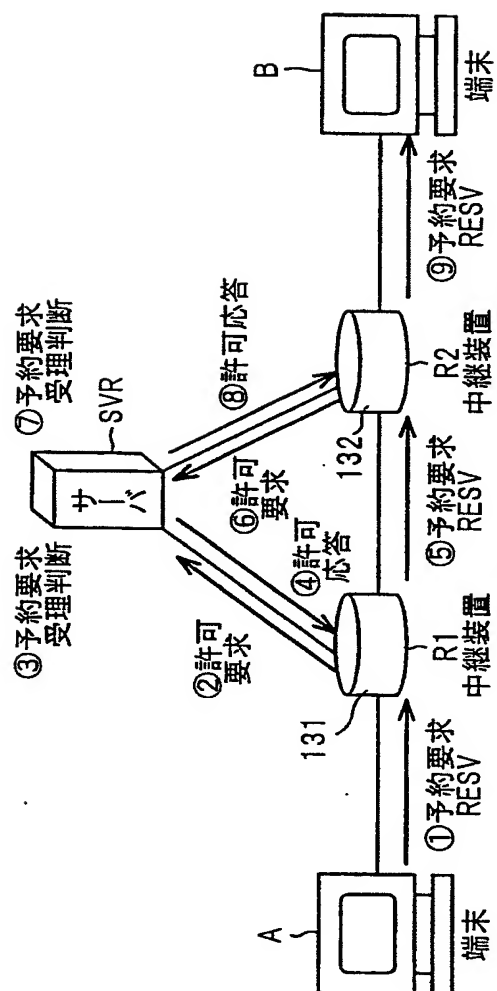


20/23  
第21図

21/23  
第22図

宛先アドレス(端末B)
送信元アドレス(端末A)
パケットタイプ=資源予約要求
問い合わせ済み情報(暗号)
シーケンシャル番号(暗号)
データパケット識別情報
データパケット品質

22/23  
第23図

23/23  
第24図

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02396

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>6</sup> H04L12/56, H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> H04L12/56, H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 10-308776, A (Hitachi, Ltd.), 17 November, 1998 (17. 11. 98),	11
A	Refer to Figs. 1, 15 & CA, 2236285, A	1-10, 12-13
A	JP, 11-98147, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), 9 April, 1999 (09. 04. 99), Refer to abstract (Family: none)	1-13
A	JP, 04-168835, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 17 June, 1992 (17. 06. 92), Refer to page 4, lower left column, line 7 to page 5, lower left column, line 15 (Family: none)	1-13
A	JP, 09-247190, A (Lucent Technologies Inc.), 19 September, 1997 (19. 09. 97), Refer to Fig. 4 & EP, 790751, A2 & CS, 2196006, A	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

 Date of the actual completion of the international search  
 11 June, 1999 (11. 06. 99)

 Date of mailing of the international search report  
 22 June, 1999 (22. 06. 99)

 Name and mailing address of the ISA/  
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02396

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Hidehiro Fukushima, Takeshi Ishizaki, Osamu Takada, "Daikibo Internet ni okeru kougii QoS hoshou houshiki no teian", Denshi Jouhou Tsuushin Gakkai Gijutsu Kenkyuu Houkoku, Vol. 98, No. 90, CQ98-2, 29 May, 1998 (29. 05. 98), pp.9-14, Refer to Fig. 1 ; page 11, right column, lines 13 to 30	1-13
A	Jun'ichi Murayama, Kaori Iimori, Maki Tanigawa, Shunsuke Tsutsumi, Naoya Kukutsu, Hiroyuki Hara, "Kouiki networking service platform ni okeru hinshitsu hoshou architecture no sekkei", Denshi Jouhou Tsuushin Gakkai Gijutsu Kenkyuu Houkoku, Vol. 97, No. 564, IN97-160, 20 February, 1998 (21. 02. 98), pp.1-8, Refer to Fig. 9 ; Section 3.4	1-13
A	Hiroshi Nomura, Akira Nakago, Satoshi Nojima, Tsuneo Katsuyama, "Porishi no motozuku doutekina QoS seigyo houshiki no ichikentou", Denshi Jouhou Tsuushin Gakkai Gijutsu Kenkyuu Houkoku, Vol. 98, No. 542, IN98-150, 22 January, 1999 (22. 01. 99), pp.69-76, Refer to Figs. 3, 5 ; Section 5.2	1-13

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>6</sup> H04L12/56, H04L12/28

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>6</sup> H04L12/56, H04L12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP. 10-308776, A (株式会社日立製作所) 17. 11月. 1998 (17. 11. 98)	11
A	第1図, 第15図参照。 & CA, 2236285, A	1-10, 12-13
A	JP, 11-98147, A (日本電信電話株式会社) 9. 4月. 1999 (09. 04. 99)	1-13
	要約参照。 (ファミリーなし)	
A	JP, 04-168835, A (沖電気工業株式会社) 17. 6月. 1992 (17. 06. 92)	1-13
	第4頁左下欄第7行-第5頁左下欄第15行参照。 (ファミリーなし)	

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11. 06. 99

国際調査報告の発送日

22.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

稲葉 和生

5X

8732

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3595

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 09-247190, A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレイテッド) 19.9月.1997 (19.09.97), 第4図参照。 & EP, 790751, A2 & CS, 2196006, A	1-13
A	福島英洋, 石崎健史, 高田 治, 「大規模インターネットにおける広義QoS保証方式の提案」, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 98, No. 90, CQ98-2, 29.5月.1998 (29.05.98), pp. 9-14, 第1図, 第11頁右欄第13-30行参照。	1-13
A	村山純一, 飯盛可織, 谷川真樹, 堤 俊介, 久々津直哉, 原 博之, 「広域ネットワークサービスプラットフォームにおける品質保証アーキテクチャの設計」, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 97, No. 564, IN97-160, 20.2月.1998 (21.02.98), pp. 1-8, 第9図, セクション3.4参照。	1-13
A	野村祐士, 中後 明, 野島 聡, 勝山恒男, 「ポリシーの基づく動的なQoS制御方式の一検討」, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 98, No. 542, IN98-150, 22.1月.1999 (22.01.99), pp. 69-76, 第3図, 第5図, セクション5.2参照。	1-13